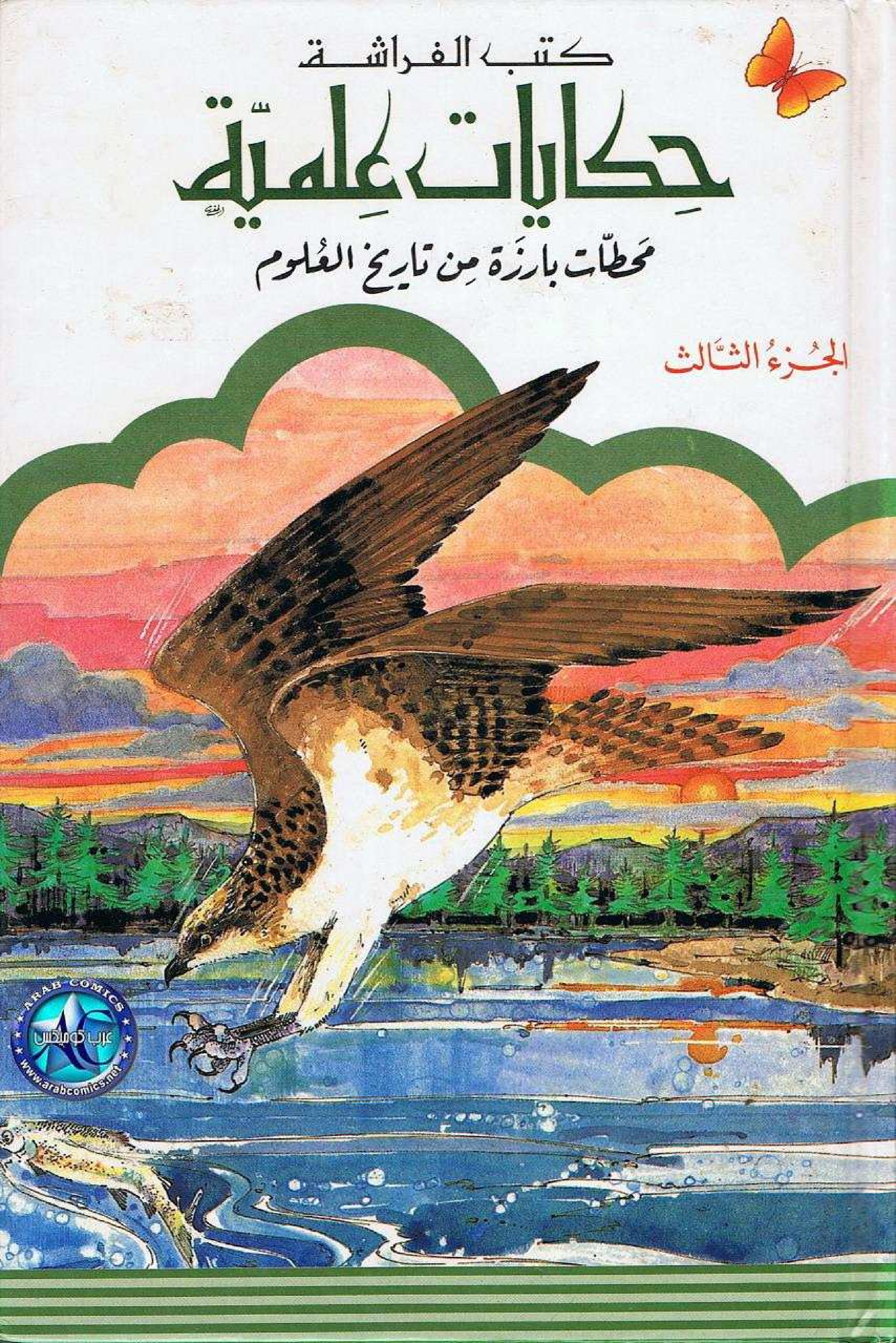


كتب الفراشة
حكايات علمية
محطات بارزة من تاريخ العلوم
الجزء الثالث
ARAB COMICS
عرب كوميكس
www.arabcomics.net



الجزء الثالث

تأليف : مايكل هولت و ألان ورد

نقلها إلى العربية : الدكتور عدلي كامل فرج





مكتبة لبنان

الشركة المصرية العالمية للنشر- لونجمان

رسوم : مويرا شسمور

Oliver & Boyd
Robert Stevenson House
1-3 Baxter's Place
Leith Walk
Edinburgh EH1 3BB
A Division of Longman Group Ltd

١٠ أ شارع حسين واصف ، ميدان المساحة ، الدقي – الجيزة ، مصر

الطبعة الأولى ١٩٩٢

رقم الإيداع : ٩٦٧٨ / ١٩٩١

الترقيم الدولي : ISBN ٩٧٧ – ١٦ – ٠٠٧٨ – ٨

رقم الكمبيوتر 01 R 160356

طبع في مطابع نوبار ، بالقاهرة

كَلِمَةُ النّاشِرِ

هَذِهِ السِّلْسِلَةُ مُحاوَلَةٌ لِتَقْديمِ الأَفْكارِ العِلْمِيَّةِ الهامَّةِ وَالتَّجارِبِ الأَساسِيَّةِ لِلنَّشْءِ في قالِبٍ قَصَصِيٍّ . إِنَّها لَيْسَتْ بَرْنامَجاً أَوْ مُقَرَّراً دِراسِيًّا في العُلومِ ، وَلكِنَّ الأَمَلَ مَعْقودٌ عَلى أَنْ تُسْهِمَ في تَوْسيعِ دائِرَةِ القِراءَةِ وَمَضْمونِها لَدى النَّشْءِ ، وَتُدْخِلَهُمْ دُنْيا العِلْمِ .

لَقَدِ اخْتيرَتْ مَوْضوعاتُ القِصَصِ مِنْ بَيْنِ ما يُهِمُّ القارِئَ ، وَيَسْهُلُ عَلَيْهِ إِدْراكُهُ .

وَتَبْدَأُ القِصَّةُ عادَةً بِعَرْضِ ظاهِرَةٍ غَريبَةٍ ؛ أَوْ بِطَرْحِ تَساؤُلٍ يُثيرُ الحَيْرَةَ أَوْ الاهْتِمامَ ؛ أَوْ بِسَرْدِ واقِعَةٍ أَوْ حِكايَةٍ شائِقَةٍ . وَبَعْدَ ذلِكَ تَأْخُذُ القِصَّةُ في الشَّرْحِ وَالتَّفْسيرِ وَتَقْديمِ المَعْلوماتِ وَالحَقائِقِ الأَساسِيَّةِ ، بَعيداً عَنِ الأُسْلوبِ التَّلْقينِيِّ المُباشِرِ ، وَسَعْياً وَراءَ غَرْسِ حُبِّ البَحْثِ وَالدَّرْسِ في نُفوسِ النَّشْءِ .

وَقَدْ روعِيَ في الأَجْزاءِ الأَرْبَعَةِ أَنْ تَتَدَرَّجَ في أُسْلوبِ المُعالَجَةِ وَالمَوْضوعاتِ المُغَطّاةِ مِنَ الأَسْهَلِ إِلى الأَعْمَقِ ، وَبِذلِكَ تُخاطِبُ أَعْماراً مُخْتَلِفَةً . وَ روعِيَ في اللُّغَةِ أَنْ تَكونَ فَصيحَةً صَحيحَةً مَضْبوطَةً بِالشَّكْلِ الكامِلِ .

وجدي رزق غالي

مدير النشر العربي

المحتويات





عَوْدَةُ صقرِ السَّمك

يُعَدُّ مَشْهَدُ اقْتِناصِ العُقابِ النُّسارِيَّةِ أَوْ صَقْرِ السَّمَكِ لِفَريسَتِهِ مِنْ أَرْوَعِ المَشاهِدِ ؛ فَهُوَ يَتَرَقَّبُ فَريسَتَهُ مِن ارْتِفاعٍ شاهِقٍ فَوْقَ بُحَيْرَةٍ ، ثُمَّ يَهْوي وَقَدْ طَوى جَناحَيْهِ لِيَغوصَ في الماءِ بِعُنْفٍ فَيَتَطايَرَ الرَّذاذُ بِقُوَّةٍ ، وَبَعْدَ لَحَظاتٍ يَخْرُجُ مِنَ الماءِ وَقَدْ أَطْبَقَ بِمَخالِبِهِ الَّتي تُشْبِهُ المِنْجَلَ ، عَلى سَمَكَةٍ كَأَنَّها طوربيدٌ يَتَلَوّى .

وَالعُقابُ النُّسارِيَّةُ طائِرٌ مِنَ الجَوارِحِ ، أَيْ يَعيشُ عَلى الصَّيْدِ .
وَيُعَدُّ طائِرا الشُّحْرورِ وَالقِرِلّى مِنَ الجَوارِحِ أَيْضاً ، وَالشُّحْرورُ طائِرٌ أَسْوَدُ الرّيشِ حَسَنُ الصَّوْتِ ، يَلْتَقِطُ الدّيدانَ مِنْ جُحورِها في المُروجِ . وَالقِرِلّى طائِرٌ جَميلُ المَنْظَرِ يَغوصُ في المِياهِ العَذْبَةِ الجارِيَةِ وَراءَ سَمَكَةٍ صَغيرَةٍ لِيَقْتَنِصَها . وَكَثيرٌ مِنَ الجَوارِحِ ، وَخاصَّةً الغِرْبانَ ، تَقْتاتُ الجِيَفَ .

وَمِنَ الجوارِحِ أيْضاً طُيورُ البُومِ وَالصُّقورِ وَالبيزانِ
وَالنُّسورِ ، وَلَها كُلُّها مَناقيرُ حادَّةٌ مَعْقوفَةٌ
وَمَخالِبُ لِتَمْزيقِ لَحْمِ الحَيَواناتِ
مِثْلِ الفِئْرانِ وَالأرانِبِ وَالسَّحالي وَالضَّفادِعِ وَالأَسْماكِ .

وَتَقومُ البومُ باقْتِناصِ فَرائِسِها غالِباً في اللَّيْلِ ، مُعْتَمِدَةً على
حاسَّةِ الشَّمِّ الفائِقَةِ الحَساسِيَةِ أكْثَرَ مِن اعْتِمادِها عَلى حِدَّةِ إبْصارِها ،
وَرَغْمَ ذلِكَ فَإنَّ بَعْضَ الجَوارِحِ ، مِثْلَ الصُّقورِ وَالبيزانِ
تَقومُ بِصَيْدِ فَرائِسِها في وَضَحِ النَّهارِ ،
وَهِيَ حادَّةُ الإبْصارِ أيْضاً .
وَلَعَلَّكَ رَأيْتَ نَوْعاً مِنَ الصُّقورِ يُسَمّى العَوْسَق ،
يُحوِّمُ فَوْقَ الأعْشابِ المَوْجودَةِ عَلى جانِبَيْ طَريقِ السَّفَرِ ، وَقَدْ نَشَرَ ريشَ ذَيْلِه
في هَيْئَةِ مِرْوَحَةٍ ، باحِثاً عَنِ الحَيَواناتِ الصَّغيرَةِ .
وَلكِنْ ثَمَّةَ كَثيرٌ مِنَ الجَوارِحِ تُعَدُّ نادِرَةً ،
مِثْلُ النَّسْرِ الذَّهَبِيِّ وَالشّاهين وَالحِدَأةِ الحَمْراءِ ،
الَّتي تَعيشُ في وِيلْز فَقَطْ .



وَمِنْ أنْدَرِ الجَوارِحِ قاطِبَةً وَأكْثَرِها إثارَةً لِلإعْجابِ
طائِرُ العُقابِ النُّسارِيَّةِ آكِلُ السَّمَكِ ، وَالَّذي يُطْلَقُ عَلَيْهِ اسْمُ
صَقْرِ السَّمَكِ . وَيَبْدو مِنْ مَسافَةٍ بَعيدَةٍ طائِراً كَبيراً ذا لَوْنَيْنِ
أبْيَضَ وَأسْوَدَ ؛ حَيْثُ يَنْتَشِرُ البَياضُ بِالقُرْبِ مِنْ
رَأسِهِ وَرَقَبَتِهِ وَتَحْتَها ، أمّا الأجْزاءُ العُلْيا فَلَوْنُها بُنِّيٌّ غامِقٌ .

وَهُوَ طائِرٌ ضَخْمٌ جِدًّا ، يَبْلُغُ عَرْضُ جَناحَيْهِ القَوِيَّيْنِ ، عِنْدَما يَبْسُطُهُما ،
أكْثَرَ مِنْ مِتْرٍ وَنِصْفِ المِتْرِ . وَبِهذَيْنِ الجَناحَيْنِ وَذَيْلِهِ القَصيرِ القَوِيِّ
يَسْتَطيعُ العُقابُ النُّسارِيَّةُ أنْ يُحَوِّمَ كَطائِرَةٍ هِليكوبْتَر ، أوْ يُحَلِّقَ كَطائِرَةٍ
شِراعِيَّةٍ . وَغِذاؤُهُ المُفَضَّلُ سَمَكُ الكَراكي ، وَهُوَ سَمَكٌ نَهْرِيٌّ طَويلُ
الرَّأسِ ، وَسَمَكُ السَّلْمونِ المُرَقَّطِ . وَيَقْضي العُقابُ مُعْظَمَ وَقْتِهِ مُحَلِّقاً
فَوْقَ الغاباتِ الكَثيفَةِ وَالبُحَيْراتِ وَالبَراري ، وَيَسْتَوْطِنُ أصْلاً أمْريكا وَأسْتراليا
وَالمَناطِقَ الشَّمالِيَّةَ مِنْ أورُبّا . وَيوجَدُ القَليلُ مِنْهُ في بِريطانْيا حَيْثُ يَعيشُ
غالِباً في جِبالِ اسْكُتْلَنْدا ، وَيَصيدُ الأسْماكَ مِنَ البُحَيْراتِ الجَبَلِيَّةِ .

وَمُنْذُ مِئَةٍ وَخَمْسينَ سَنَةً ، كانَتِ العُقْبانُ النُّسارِيَّةُ تَسْتَوْطِنُ اسْكُتْلَنْدا
بِكَثْرَةٍ ، وَلكِنَّ الإنْسانَ اصْطادَ وَقَتَلَ مِنْها الكَثيرَ ، فَأخَذَ عَدَدُها
في التَّناقُصِ سَنَةً بَعْدَ أخْرى ، وَبَنى القَليلُ مِنْها أعْشاشَهُ
وَرَبّى صِغارَهُ . وَقَبْلَ نِهايَةِ القَرْنِ التّاسِعَ عَشَرَ لَمْ يَتَبَقَّ مِنْها
إلّا عَدَدٌ قَليلٌ جِدًّا يَكادُ يُعَدُّ عَلى الأصابِعِ . وَفي الفَتْرَةِ مِنْ عامِ ١٩١٠
إلى ١٩٥٤ اخْتَفَتِ العُقْبانُ النُّسارِيَّةُ تَماماً مِنَ الجُزُرِ البِريطانِيَّةِ .

وَقَدِ انْقَرَضَتِ العُقْبانُ النُّسارِيَّةُ البِريطانِيَّةُ ، لِأسْبابٍ ثَلاثَةٍ :
أوَّلُها ، إطْلاقُ الرَّصاصِ عَلَيْها مِنْ قِبَلِ حُرّاسِ الصَّيْدِ الَّذينَ
عَيَّنَهُمُ الأغْنِياءُ لِحِمايَةِ الأسْماكِ
وَطُيورِ الصَّيْدِ في أنْهارِهِمْ وَبُحَيْراتِهِمْ



وَأَراضيهِمُ الشّاسِعَةِ .
وَثانيها ، أُطْلِقَ عَلَيْها
الرَّصاصَ هُواةُ جَمْعِ الطُّيورِ
لِتَحْنيطِها وَعَرْضِها في
المَتاحِفِ . وَثالِثُها ، ارْتِفاعُ قيمَةِ
بَيْضِها الكَبيرِ الأَبْيَضِ المُرَقَّطِ بِبُقَعٍ
حَمْراءَ بَيْنَ جامِعي بَيْضِ الطُّيورِ .

وَعَلى مَدى خَمْسينَ سَنَةً تَقْريبًا لَمْ
يُشاهَدْ عُقابٌ واحِدٌ في الجُزُرِ البريطانيَّةِ .
وَلكِنْ ظَهَرَ زَوْجانِ في عام ١٩٥٤
وَأَخَذا في التَّكاثُرِ ، وَزادَ العَدَدُ تَدْريجيًّا
خِلالَ السَّنَواتِ الخَمْسِ وَالعِشْرينَ
التّالِيَةِ لِيُصْبِحَ ٢٠ زَوْجًا عام ١٩٧٨ .

وهذا لا يَبْدو عَدَدًا كَبيرًا ، وَلكِنَّ
ما حَدَثَ يُعَدُّ عَلى إطْلاقِهِ ، نَصرًا
رائِعًا لِلْجَمْعِيَّةِ المَلَكِيَّةِ لِحِمايَةِ
الطُّيورِ . وَيَتَناوَلُ الفَصْلُ التّالي
قِصَّةَ هذا النَّصْرِ .

عَمَلِيَّةُ العُقابِ النُّسارِيَّةِ

عِنْدَما تَرَكَ فيليب براون القُوّاتِ الجَوِّيَّةَ عامَ ١٩٤٦
انْضَمَّ إلى هَيْئَةِ مُوَظَّفي الجَمْعِيَّةِ المَلَكِيَّةِ لِحِمايَةِ الطُّيورِ .
وَبَعْدَ وَقْتٍ قَصيرٍ قامَ بِرِحْلَةٍ مَيْدانِيَّةٍ إلى سبايْسايد بِمُرْتَفَعاتِ اسْكُتْلَنْدا ،
حَيْثُ لَقِيَ عالِمَ الطَّبيعَةِ النّابِهَ ديزْمونْد نِدْرْسول طومْسون .

وَكانَ ديزْمونْد قَدْ وَصَلَ ذاتَ مَساءٍ مُتَأَخِّرًا
إلى الفُنْدُقِ الصَّغيرِ الَّذي كانَ يُقيمُ فيهِ فيليب .
وَكانَ ديزْمونْد ضَخْمَ الجِسْمِ طَيِّبَ القَلْبِ وَقَدْ كَرَّسَ نَفْسَهُ
لِحِمايَةِ الطُّيورِ النّادِرَةِ مِنَ الَّذينَ يَسْطونَ عَلى بَيْضِها
وَمِنَ الأَخْطارِ الأُخْرى الَّتي تَتَعَرَّضُ لَها .
وَقَدْ دَهِشَ فيليب عِنْدَما قالَ لَهُ ديزْمونْد إنَّهُ
يَعْتَقِدُ أَنَّ طائِرَ العُقابِ النُّسارِيَّةِ سَرْعانَ ما سَيَعودُ
لِيَتَكاثَرَ في بريطانْيا ، لأَنَّهُ رَأى واحِدًا أَوِ اثْنَيْنِ
مِنَ العُقْبانِ يَقْضِيانِ الصَّيْفَ في سبايْسايد .

وَكانَ خَبَرًا مُثيرًا لَمْ يَزِدْ عَلَيْهِ ديزْمونْد ، بَلْ تَكَتَّمَهُ
مِمّا جَعَلَ فيليب يَتَساءَلُ عَنِ السَّبَبِ ،
وَهَلْ مِنَ الجائِزِ أَنَّ زَوْجَيْنِ مِنَ العُقْبانِ النُّسارِيَّةِ قَدْ
عادا بِالفِعْلِ إلى اسْكُتْلَنْدا لِيَتَكاثَرا ؟

إنَّ غاباتِ أَشْجارِ الصَّنَوْبَرِ الكَثيفَةَ في سبايْسايد تُعْتَبَرُ مَخابِئَ
مِثالِيَّةً لِلطُّيورِ النّادِرَةِ . وَفي قَلْبِ الغابَةِ ، وَبِالقُرْبِ مِنْ جِبالِ كيرنْغورم
توجَدُ بُحَيْراتٌ زاخِرَةٌ بِالسَّمَكِ يَكْفي العُقْبانَ النُّسارِيَّةَ
الجائِعَةَ . وَفي أَوائِلِ الخَمْسينِيّاتِ – عِنْدَما أَصْبَحَ فيليب

سكْرتيراً لِلْجمْعيَّةِ المَلكيَّةِ لِحمايَةِ الطُّيورِ – تَلقّى تَقْريراً مِنْ ديزموند
جاءَ فيهِ أنَّ أفْراداً مِنَ العُقْبانِ النُّساريَّةِ كانَتْ تُشاهَدُ أحْياناً
في المِنْطَقَةِ . وَفي عام ١٩٥٥ شاهَدَ أحَدُ مُراقِبي الطُّيورِ المَحْظوظينَ
زَوْجَيْنِ مِنَ العُقْبانِ النُّساريَّةِ وهما يَنْقُلانِ بَعْضَ العيدانِ
إلى وَكْرٍ قَديمٍ أعْلى شَجَرَةِ تَنُّوبٍ ، في أحَدِ المُرْتَفَعاتِ
التي تُسَمّى مَمَرَّ سلُوغان . وَلَمْ يَمْكُثِ الطّائرانِ طَويلاً ،
لأنَّ الوَقْتَ كانَ صَيْفاً وَفاتَ أوانُ وَضْعِ البَيْضِ .

وَبَعْدَ ذلِكَ بِوَقْتٍ قَصيرٍ عُثِرَ عَلى وَكْرٍ ضَخْمٍ فَوْقَ شَجَرَةِ صَنَوْبَرٍ
عَلى الشّاطِئ المُوحِشِ لِبُحَيْرَةِ لوخ غارْتِن . وَذَهِلَ فيليب عِنْدَما رَأى
هذا الوَكْرَ الضَّخْمَ ، وَأيْقَنَ بِأنَّ العُقْبانَ النُّساريَّةَ قَدْ أخَذَتْ تَتَكاثَرُ فيهِ .

وَلكِنْ مَتى حَدَثَ ذلِكَ ؟ وَهَلْ هَجَرَتِ الصِّغارُ الوَكْرَ آمِنَةً ؟
وَنُشِرَ بَعْدَ ذلِكَ خِطابٌ بِتَوْقيعِ ديزموند
في صَحيفَةِ سكُوتسمان ، وَجاءَ فيهِ أنَّ زَوْجَيْنِ مِنَ العُقْبانِ
النُّساريَّةِ الاسكُتْلَنْديَّةِ قَدْ رَبَّيا زَوْجاً مِنَ الصِّغارِ عامَ ١٩٥٤ ،
وَلكِنَّ الخِطابَ لَمْ يَذْكُرْ أيْنَ كانَ وَكْرُهُما .
وَلَمّا كانَتْ بُحَيْرَةُ لوخ غارْتِن تَقَعُ في سبايْسايد ،
مَوْطِنِ ديزموند ، فَقَدْ خَمَّنَ فيليب أنَّ الطّائرَيْنِ قَدْ تَكاثَرا
في العُشِّ القَديمِ بِشَجَرَةِ الصَّنَوْبَرِ وَقَريباً مِنَ البُحَيْرَةِ .
وَلكِنَّ ديزموند ظَلَّ يَكْتُمُ سِرَّهُ ،
فَلَمْ يَشَأْ أنْ يَعْرِفَ جامِعو بَيْضِ الطُّيورِ
المَكانَ الَّذي تَتَكاثَرُ فيهِ العُقْبانُ النُّساريَّةُ
في بريطانْيا لأوَّلِ مَرَّةٍ بَعْدَ أكْثَرَ مِنْ أرْبَعينَ سَنَةً ؛ لأنَّهُمْ إذا عَرَفوا المَكانَ ،
فَمِنَ المُؤكَّدِ أنَّهُمْ سَيُحاوِلونَ السَّطْوَ عَلى عُشِّ البَيْضِ الثَّمينِ .

وَفي رَبيعِ ١٩٥٦ وُضِعَ العُشّانِ المَوْجودانِ في مَمَرِّ سلُوغان وَبُحَيْرَةِ
لوخ غارْتِن تَحْتَ المُراقَبَةِ ، وَلكِنْ لَمْ يُشاهَدْ أيُّ طائرٍ . وَكانَتْ هذِهِ بِدايَةَ
« عَمَليَّةِ العُقْبانِ النُّساريَّةِ » وَهُوَ الاسْمُ الَّذي أطْلَقَتْهُ الجَمْعيَّةُ المَلكيَّةُ
لِحمايَةِ الطُّيورِ عَلى جُهودِها لِمُساعَدَةِ وَحِمايَةِ العُقْبانِ النُّساريَّةِ في بريطانْيا .

وَفي شَهْرِ مايو ، سافَرَ فيليب إلى سبايْسايد ، بِدَعْوَةٍ مِنْ
صَديقِهِ جُورج وُتَرْسُون ، لِيَرى المَكانَ الَّذي
بَدَأَ فيهِ زَوْجٌ مِنَ العُقْبانِ النُّساريَّةِ في بِناءِ وَكْرٍ
بِالقُرْبِ مِنْ بُحَيْرَةِ لوخ مورْليخ . وَبَعْدَ وَقْتٍ قَصيرٍ غادَرَ الطّائرانِ الوَكْرَ
وَكادَ الرَّجُلانِ يَشْعُرانِ بِخَيْبَةِ أمَلٍ ، غَيْرَ أنَّهُما سَمِعا نَبَأً مُثيراً في الرّاديو
جاءَ فيهِ أنَّ ديزموند عَثَرَ عَلى عُشٍّ في قَلْبِ غابَةِ سبايْسايد
وَسَجَّلَ صَيْحاتِ أحَدِ الطّائرَيْنِ وَهُوَ يَبْني العُشَّ
وَأذاعَتْ هذِهِ الصَّيْحاتِ مَحَطَّةُ الإذاعَةِ البريطانيَّةِ .



وَ وَضَعَتْ أنثى العُقابِ النُّساريَّةِ البَيْضَ في العُشِّ الجَديدِ
ولكِنَّ غُراباً أبْقَعَ أتْلَفَ البَيْضَ .

وَبَدأَتْ « عَمَليَّةُ العُقْبانِ النُّساريَّةِ » تَنْشَطُ نَشاطاً مَلْحوظاً عامَ ١٩٥٧
عِنْدَما استَأجَرَتِ الجَمْعيَّةُ المَلَكيَّةُ لِحمايَةِ الطُّيورِ
مُراقِبَ طُيورٍ ماهِراً لِيَطوفَ بِأَرْجاءِ سبايْسايد بَحْثاً عَنِ
العُقْبانِ النُّساريَّةِ وَأَوْكارِها ، وَلكِنَّ الَّذي حَدَثَ أنَّ أحَدَ زُوّارِ الغابَةِ
هُوَ الَّذي شاهَدَ أوَّلَ عُقابٍ نُساريَّةٍ عامَ ١٩٥٧ .

لَقَدْ شُوهِدَ طائِرٌ يَحْمِلُ عوداً ضَخْماً سُمْكُهُ نَحْوُ ثَلاثَةِ سَنْتيمتْراتٍ وَطولُهُ
مِتْرٌ تَقْريباً ، وَكانَ مُتَّجِهاً بِهِ إلى الوَكْرِ القَديمِ بِجِوارِ بُحَيْرَةِ لوخ غارْتِن .

وَعِنْدَما سَمِعَ فيليب بِالنَّبَإ ، اعْتَقَدَ أنَّ الطّائِرَ ذَكَرٌ وَقَدْ عادَ
مُبَكِّراً مِنْ هِجْرَتِهِ المَوْسِمِيَّةِ ، وَلَعَلَّهُ إذا عَثَرَ عَلى أليفٍ
أنْ يَتَكاثَرا . وَفي الحالِ أقامَ مُعَسْكَراً بِالقُرْبِ مِنَ الوَكْرِ
ثُمَّ رَتَّبَ نَوْباتِ مُراقَبَةٍ مَعَ مُتَطَوِّعينَ
لِمُراقَبَةِ العُشِّ مِنْ خِلالِ مَخْبَأٍ . وَ قَدْ رَأى المُراقِبونَ طائِراً وَحيداً

لِمَرّاتٍ قَليلَةٍ ، ثُمَّ طارَ وَلَمْ يَرَهُ بَعْدَ ذلِكَ
أحَدٌ في تِلْكَ السَّنَةِ .

كانَ رَحيلُ الطّائِرِ عَنْ عُشِّهِ ، بَعْدَ نَوْباتِ المُراقَبَةِ
الشّاقَّةِ وَالمُمِلَّةِ ضَرْبَةً مَريرَةً لِلْمُراقِبينَ ، وَمَعَ ذلِكَ
فَثَمَّةَ واحِدٌ مِنْ هؤُلاءِ الرِّجالِ
وَهُوَ جُورج وُتَرْسُون ، لَمْ يُضَيِّعْ وَقْتَهُ في الابْتِئاسِ
وَكانَ قَدْ عَرَفَ أنَّ الطّائِرَيْنِ قَدْ عادا إلى وَكْرِهِما القَديمِ
فَخَمَّنَ أنَّ ثَمَّةَ فُرْصَةً قَوِيَّةً
بِأنْ يَعودَ الطّائِرانِ إلى وَكْرِهِما في غارْتِن في العامِ التّالي ،
أيْ في عامِ ١٩٥٨ . وَشَرَعَ يُرَتِّبُ لإقامَةِ مُعَسْكَرٍ مُريحٍ
« لِعَمَلِيَّةِ العُقْبانِ النُّساريَّةِ » وَرَتَّبَ أيْضاً لِمُساهَمَةِ مَزيدٍ مِنَ
المُتَطَوِّعينَ لِمُراقَبَةِ العُشِّ طَوالَ الأرْبَعِ وَالعِشْرينَ ساعَةً
يَوْمِيًّا إذا ما عادَ الطّائِرانِ إلى وَكْرِهِما .

وَكانَ المُتَطَوِّعونَ مِنَ الأفْرادِ العادِيِّينَ المُهْتَمِّينَ بِالطُّيورِ
وَالَّذينَ ضَحَّوْا بِبَعْضِ أيّامِ إجازاتِهِم لِتَقْديمِ العَوْنِ . وَقَدْ أمَدَّتْهُمُ الجَمْعِيَّةُ
المَلَكِيَّةُ لِحِمايَةِ الطُّيورِ بِالطَّعامِ وَالمَأْوى وَالخِيامِ ، وَلكِنْ

لَمْ تَدْفَعْ لَهُمْ أيَّ مُقابِلٍ مالِيٍّ عَنْ عَمَلِهِمُ
التَّطَوُّعِيِّ هذا .

لَقَدْ صَدَقَ حَدْسُ جُورج وُتَرْسُون ،
فَفي أوَّلِ مايو ١٩٥٨
ظَهَرَ ذَكَرُ عُقابٍ نُسارِيَّةٍ ، انْضَمَّتْ إلَيْهِ أُنْثى بَعْدَ ثَلاثَةِ أيّامٍ .
وَبَدَأَ الطّائِرانِ في بِناءِ عُشٍّ ضَخْمٍ مِنَ العيدانِ ،
وَبَطَّناهُ بِالأعْشابِ وَالطَّحالِبِ وَالخَلَنْجِ
وَكانَ جَميعُ أفْرادِ المُعَسْكَرِ سُعَداءَ .
وَبَدَأَ المُراقِبونَ نَوْباتِ المُراقَبَةِ المُسْتَمِرَّةَ .

وَذاتَ يَوْمٍ دَوَّتْ صَرْخَةُ تَحْذيرٍ مَليئَةٌ بِالانْفِعالِ :
« حَذارِ فَالطّائِرانِ أعْلى الشَّجَرَةِ !» وَانْطَلَقَتْ مِنْ فَوْقِ الشَّجَرَةِ
صَيْحَةُ تَحْذيرٍ مِنَ طائِرَيِ العُقابِ النُّسارِيَّةِ .
لَقَدْ كانَ ثَمَّةَ شَخْصٌ في الغابَةِ يَقْتَرِبُ مِنَ الوَكْرِ
وَقَدْ يَتَسَبَّبُ في فَزَعِ الطّائِرَيْنِ فَيَهْرُبانِ ؛ فَأطْلَقَ جُورج
صَرْخَةً قَوِيَّةً لِلتَّحْذيرِ . وَلَمْ يَكُنْ هذا الدَّخيلُ سِوى ابْنَةِ طَبيبِ المِنْطَقَةِ
وَلَمْ تَكُنْ تَعْرِفُ بِوُجودِ الوَكْرِ أوِ المُراقِبينَ في الغابَةِ .

أمّا الدَّخيلُ الثّاني فَكانَ أشَدَّ خَطَرًا ؛
فَفي اليَوْمِ المَفْروضِ أنْ تَضَعَ فيهِ أُنْثى العُقابِ النُّسارِيَّةِ البَيْضَ في العُشِّ
ظَهَرَ رَجُلٌ يَتَجَوَّلُ في الغابَةِ مُتَّجِهًا نَحْوَ الوَكْرِ
فَأطْلَقَ جُورج صَرْخَتَهُ الشَّهيرَةَ وَهُوَ يَجْري نَحْوَ الشَّجَرَةِ
الَّتي بِأعْلاها الوَكْرُ ، وَلكِنَّ الرَّجُلَ الغَريبَ
كانَ قَدْ سَبَقَهُ إلَيْها . وَكانَ ما فَعَلَهُ جُورج هُوَ أنْ وَبَّخَ الرَّجُلَ
وَصَحِبَهُ عائِدًا إلى سَيّارَتِهِ الَّتي كانَتْ مُخَبَّأَةً في الغابَةِ .

قالَ الرَّجُلُ إنَّهُ رَأى بِالعُشِّ بَيْضَةً واحِدَةً
وَأنَّهُ لَمْ يُفَكِّرْ قَطُّ في أنْ يَسْطُوَ على بَيْضِ الطُّيورِ النّادِرَةِ !

وَكانَ الرَّجُلُ كاذِبًا في ادِّعائِهِ ، لأنَّهُ عِنْدَما ذَكَرَ اسْمَهُ
عَرَفَهُ جُورج على الفَوْرِ .
إنَّهُ أحَدُ جامِعي بَيْضِ الطُّيورِ المَشْهورينَ ،
وَأنَّهُ قَدْ يَفْعَلُ المُسْتَحيلَ لِلْحُصولِ عَلى مِثْلِ هذِهِ البَيْضَةِ .

وَ واصَلَ فَريقُ المُراقِبينَ عَمَلَهُمْ طَوالَ الصَّيْفِ ،
وَ وَجَدوا أنَّ أسْوَأَ ساعاتِ المُراقَبَةِ الطَّويلَةِ كانَتْ بَيْنَ غُروبِ الشَّمْسِ
وَشُروقِها . وَكانَتِ اللَّيالي بارِدَةً مَليئَةً بِالصَّقيعِ وَالمَطَرِ
وَيَتَخَلَّلُها أحْيانًا سُقوطُ البَرَدِ وَالثَّلْجِ .
وَكانَ الضَّبابُ يَنْتَشِرُ كُلَّ صَباحٍ
وَكانَ مِنَ المُؤْلِمِ لِلْمُراقِبِ أنْ يَجْلِسَ داخِلَ المَخْبَأِ مُنْحَنِيَ الظَّهْرِ
وَيَسْتَخْدِمَ في ضَوْءِ النُّجومِ مِنْظارًا مُكَبِّرًا ذا عَيْنَيْنِ
لا يَرى مِنْ خِلالِهِ سِوى رَأْسِ العُقابِ النُّسارِيَّةِ وَهُوَ رابِضٌ في العُشِّ .

وَذاتَ صَباحٍ باكِرٍ – وَكانَ المَطَرُ يَتَساقَطُ – رَأى فِيليب
شَبَحَ رَجُلٍ يَتَسَلَّقُ الشَّجَرَةَ قاصِدًا العُشَّ
فَأطْلَقَ الإنْذارَ . وَلكِنَّهُ أطْلَقَهُ بَعْدَ فَواتِ الأوانِ ؛
فَقَدْ وَصَلَ الرَّجُلُ إلى العُشِّ
ثُمَّ هَبَطَ ، وَأسْرَعَ بِالفِرارِ داخِلَ الغابَةِ .

وَفي ضَوْءِ النَّهارِ عَثَرَ المُراقِبونَ عَلى ثَلاثِ بَيْضاتٍ مُهَشَّمَةٍ
وَكانَتِ الفِراخُ توشِكُ أنْ تَخْرُجَ مِنْها قَبْلَ أنْ تَموتَ .

وَأخيرًا تَحَقَّقَ النَّجاحُ لِعَمَلِيَّةِ العِقْبانِ النُّسارِيَّةِ عامَ ١٩٥٩ ؛
فَبَعْدَ سَنَواتِ الفَشَلِ ازْدادَتْ خِبْرَةُ جُورج وُتَرْسُون

وَاسْتَفادَ مِنْ فَشَلِهِ وَنَجَحَ في أنْ يَجْعَلَ مِنْطَقَةَ غارْتِن
مِنْطَقَةً خاصَّةً بِالطُّيورِ ، لا يَدْخُلُها الإنْسانُ إلّا بِتَصْريحٍ ، وَإلّا
تَعرَّضَ لِغَرامَةٍ كَبيرَةٍ . كَما وَضَعَ تليفوناً لاسِلْكيًّا لِيُيَسِّرَ على المُراقِبينَ
الاتِّصالَ بِزُمَلائِهِمْ في المُعَسْكَرِ وَهُمْ في مَخابِئِهِمْ .

وَظَهَرَ زَوْجٌ مِنَ العُقْبانِ النُّسارِيَّةِ مِنْ جَديدٍ في أواخِرِ شَهْرِ إبْريل .
وَلكِنْ بَعْدَ أنْ أبْدَيا مَيْلاً لِلإقامَةِ في وَكْرِ بُحَيْرَةِ لوخ غارْتِن ،
أخَذا يَبْنِيانِ عُشًّا بِالقُرْبِ مِنْ غابَةِ أبرنْثي الَّتي كانَتْ جُزْءاً
مِنَ المِنْطَقَةِ الخاصَّةِ بِالطُّيورِ ، وَالمَحْظورِ دُخولُها بِغَيْرِ تَصْريحٍ .
وَأعادَ جُورج وَرِفاقُهُ بِناءَ المُعَسْكَرِ ، وَمَدَّ خُطوطَ التّليفونِ
وَإقامَةَ مَخْبَإٍ بِالقُرْبِ مِنَ العُشِّ الجَديدِ .

وَلَمْ يُعارِضْ أحَدٌ هذا العَمَلَ الإضافيَّ لأنَّ الطّائِرَيْنِ
أخَذا في التَّكاثُرِ مَرَّةً أخْرى . وَرَغْمَ ذلِكَ لَمْ يَعْرِفْ
أحَدٌ في تِلْكَ الأيّامِ عَلى وَجْهِ الدِّقَّةِ ما إذا كانَ الطّائِرانِ أنْفُسُهُما
هُما اللَّذَيْنِ كانا يَعودانِ كُلَّ عامٍ إلى سبايْسايِد أمْ لا .
وَالسَّبَبُ في ذلِكَ أنَّهُ لَمْ يَجْرُؤْ أحَدٌ عَلى
الإمْساكِ بِعُقابٍ نُسارِيَّةٍ لِيَضَعَ حَلْقَةً في ساقِهِ
خَشْيَةَ أنْ يَخافَ الطّائِرُ وَيَفِرَّ وَلا يَعودَ .

وَفي عامِ ١٩٥٩ وَضَعَتْ أنْثى العُقابِ النُّسارِيَّةِ ثَلاثَ بَيْضاتٍ
وَأمْضَتْ مُعْظَمَ وَقْتِها تَحْتَضِنُها ، عَلى حينِ كانَ الذَّكَرُ
يَذْهَبُ لِصَيْدِ السَّمَكِ عِدَّةَ مَرّاتٍ يَوْمِيًّا .
وَكانَ بَعْدَ عَوْدَتِهِ إلى الوَكْرِ يَرْبِضُ عَلى غُصْنٍ ، وَيَلْتَهِمُ
جُزْءاً مِنَ السَّمَكَةِ الَّتي صادَها ، قَبْلَ أنْ يُعْطِيَ أنْثاهُ نَصيبَها .
وَكانَ يَرْقُدُ بَعْدَ ذلِكَ عَلى البَيْضِ ،



عَلى حينِ تَلْتَهِمُ أنْثاهُ طَعامَها ، ثُمَّ تَمُطُّ ساقَيْها .
وَيَخْرُجُ الصِّغارُ مِنَ البَيْضِ بَعْدَ ثَمانِيَةٍ وَثَلاثينَ يَوْماً
وَيُصْبِحُ لِزاماً عَلى الأنْثى رِعايَةُ صِغارِها ، لِذا كانَ الذَّكَرُ يَتْرُكُها
تَلْتَهِمُ نَصيبَها مِنَ السَّمَكِ أوَّلاً ، ثُمَّ تُطْعِمُ صِغارَها
أجْزاءً مِنْهُ قَبْلَ أنْ يَطيرَ هُوَ بِنَصيبِهِ .

في ذلِكَ الوَقْتِ نَفَّذَ جُورج فِكْرَةً قالَ عَنْها فيليب براون إنَّها
فِكْرَةٌ جُنونِيَّةٌ ؛ وَهِيَ تَقومُ عَلى بِناءِ مَرْصَدٍ عامٍّ خَلْفَ المَخْبَإِ
وَالسَّماحِ لِلنّاسِ بِأنْ يَأتوا لِمُشاهَدَةِ عائِلَةِ العُقابِ النُّسارِيَّةِ مِنْ خِلالِ
تِلِسْكوبات وَمَناظيرَ مُكَبِّرَةٍ ! وَعَقِبَ إعْلانِ مَحَطَّةِ الإذاعَةِ
البَريطانِيَّةِ هذا النَّبَأَ في ذلِكَ الصَّيْفِ
ذَهَبَ أرْبَعَةَ عَشَرَ ألْفَ شَخْصٍ لِرُؤْيَةِ العُقْبانِ النُّسارِيَّةِ
بِمُعَدَّلِ ثَلاثِمِئَةِ شَخْصٍ في اليَوْمِ .

وَكانَ جُورج يَنْتَظِرُ هُناكَ لِجَمْعِ المالِ
لِدَعْمِ أَعْمالِ الجَمْعِيَّةِ المَلَكِيَّةِ لِحِمايَةِ الطُّيورِ .

إنَّ « صُنْدوقَ الدُّنْيا » هذا ، الَّذي أَعَدَّهُ جُورج وُتَرْسُون – كَما يُسَمّيه فِيليب – يُمْكِنُ الآنَ مُشاهَدَتُهُ سَنَوِيا في مِنْطَقَةِ الطُّيورِ الخاصَّةِ بِبُحَيْرَةِ لوخ غارْتِن بِالقُرْبِ مِنْ أَفيمور . فَقَدْ ظَلَّتِ العُقْبانُ النُّسارِيَّةُ تَتَكاثَرُ في الوَكْرِ مُنْذُ عام ١٩٥٩ ،
وَلَوْ لَمْ يَكُنْ دِيزْمونْد حَسَنَ النِّيَّةِ مُتَكَتِّماً مُنْذُ البِدايَةِ
لَما أَمْكَنَ لِلْجَمْعِيَّةِ المَلَكِيَّةِ البريطانية أَنْ تُحافِظَ عَلى الطُّيورِ .
وَفي كُلِّ عامٍ يَأْتي نَحْوُ عِشْرينَ زَوْجاً
مِنَ العُقْبانِ النُّسارِيَّةِ لِتَتَكاثَرَ في أَنْحاءِ مُخْتَلِفَةٍ من بريطانْيا .

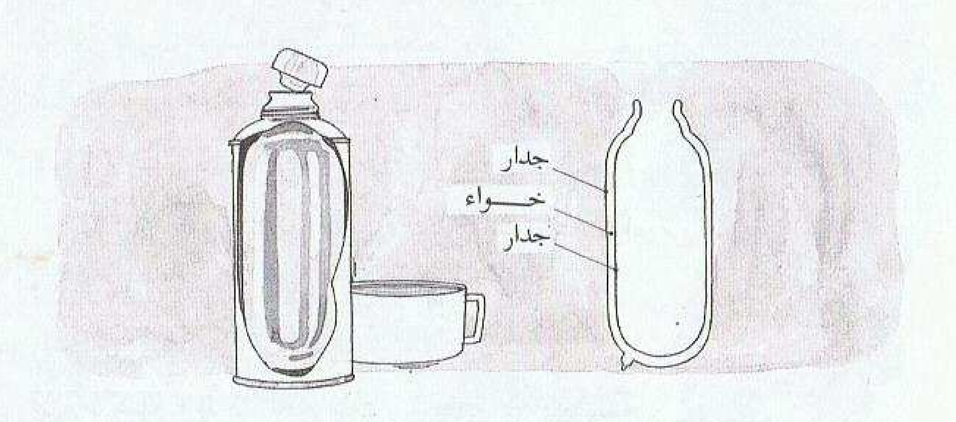
لَقَدِ ازْدادَتِ اليَوْمَ ميزانِيَّةُ الجَمْعِيَّةِ المَلَكِيَّةِ لِحِمايَةِ الطُّيورِ
وَأَصْبَحَ في مَقْدورِها أَنْ تَسْتَخْدِمَ أَجْهِزَةَ تَحْذيرٍ إِلِكْتْرونِيَّةً
وَمِيكْروفوناتٍ لِلتَّنَصُّتِ في حَرْبِها ضِدَّ المُخَرِّبينَ
وَجامِعي بَيْضِ الطُّيورِ ، وَمِنْ أَجْلِ
حِمايَةِ الحَياةِ البَرِّيَّةِ . وَيُمْكِنُنا الفَوْزُ في هذِهِ الحَرْبِ
لَوْ أَنَّ كُلَّ فَرْدٍ أَبْدى اهْتِماماً كافِياً بِالطَّبيعَةِ ، لِمُسانَدَةِ أَعْمالِ المُهْتَمّينَ
مِنَ النّاسِ أَمْثالِ دِيزْمونْد وَفِيليب وَجُورج
وَغَيْرِهِمْ مِنَ المُتَطَوِّعينَ
الَّذينَ ضَحَّوْا بِراحَتِهِمْ لِمُعاوَنَةِ
الجَمْعِيَّةِ المَلَكِيَّةِ لِحِمايَةِ الطُّيورِ .

RSPB

الرَّجُلُ الَّذي صَنَعَ خَواءً

عِنْدَما تَقومُ بِنُزْهَةٍ خَلَوِيَّةٍ فَإِنَّكَ عادَةً ما تَأْخُذُ مَعَكَ تِرْموساً مَليئاً بِالشّاي السّاخِنِ أَوِ القَهْوَةِ السّاخِنَةِ ،
وَيَظَلُّ مَشْروبُكَ ساخِناً حَتّى بَعْدَ مُرورِ عِدَّةِ ساعاتٍ .
تُرى هَلْ سَبَقَ لَكَ أَنْ فَكَّرْتَ في تَفْسيرٍ لِهذِهِ الظّاهِرَةِ ؟

السَّبَبُ في ذلِكَ أَنَّ التِّرْموسَ قارورَةٌ خَوائِيَّةٌ لَها جِدارانِ رَقيقانِ مِنَ الزُّجاجِ ، فَهُوَ أَشْبَهُ بِزُجاجَتَيْنِ إِحْداهُما مَوْضوعَةٌ داخِلَ زُجاجَةٍ أَكْبَرَ قَليلاً . وَيَفْصِلُ بَيْنَ الجِدارَيْنِ فَراغٌ خالٍ مِنَ الهَواءِ أَوْ بِعِبارَةٍ أُخْرى خَواءٌ . أَيْنَ يُمْكِنُكَ أَنْ تَجِدَ مِثْلَ هذا الخَواءِ ؟
إِنَّهُ يوجَدُ داخِلَ انْتِفاخٍ أَوْ بَصَلَةِ المِصْباحِ الكَهْرَبِيِّ ،
حَيْثُ لا يوجَدُ بِداخِلِهِ هَواءٌ وَإِنَّما قَليلٌ مِنْ غازِ الهِلْيوم .
وَقَدْ تَرى في بَعْضِ المَتاجِرِ عُلَباً لِلْبُنِّ مُبَيِّناً أَنَّها
مُعَبَّأَةٌ بِطَريقَةِ التَّفْريغِ ، حَيْثُ يُحْفَظُ البُنُّ في خَواءٍ
لَيْسَ بِهِ هَواءٌ فَيَظَلُّ طازَجاً . وَهُناكَ الفَضاءُ الخارِجِيُّ
فَهُوَ أَيْضاً خَواءٌ ؛ لِأَنَّهُ تَقْريباً لا يوجَدُ بِهِ هَواءٌ .



وَلعلَّ أوَّلَ مَنْ صنَعَ الخَواءَ هُوَ المُهندسُ الألمانيُّ
أوتّو ڤون جيريك ، وَقدْ وُلِدَ في مَغْدبرج بِألمانْيا
مُنْذُ ما يَقْرُبُ مِنْ أرْبعمِئَةِ سَنَةٍ
وَسافَرَ إلى إنْجلترا وَفَرَنْسا عِنْدَما كانَ شابًّا ،
ثُمَّ أصْبحَ جُنْديًّا خاضَ مَعارِكَ عَديدَةً ،
وَعَمِلَ مُهَنْدِساً في الجَيْشِ .
وَبَعْدَ ذلِكَ عادَ إلى مَسْقَطِ رَأسِهِ
حَيْثُ كانَ لَدَيْهِ مُتَّسَعٌ مِنَ الوَقْتِ لِلتَّفْكيرِ
في مَوْضوعِهِ المُفضَّلِ وَهُوَ العِلْمُ .
وَكانَ العُلَماءُ آنَذاكَ يَعْتَقِدونَ أنَّهُ لا يُمْكِنُ لأحَدٍ أنْ يَصْنَعَ خَواءً ،
غَيْرَ أنَّ أوتّو كانَ موقِناً مِنْ أنَّهُمْ مُخْطِئونَ ، وَقَرَّرَ أنْ يُبَرْهِنَ عَلى ذلِكَ .

بَدَأ يَصْنَعُ مِضَخَّةً مِنَ النُّحاسِ تَمْتَصُّ الهَواءَ أوِ الماءَ
مِنَ الأواني ، أيْ تَعْمَلُ عَكْسَ ما يَعْمَلُهُ مِنْفاخُ الدَّرّاجَةِ ،
فَعِنْدَما يُسْحَبُ المِقْبَضُ يَنْدَفِعُ الهَواءُ – أوِ الماءُ
في الأنْبوبَةِ إلى أعْلى ، بَدَلاً مِنِ انْدِفاعِهِ إلى أسْفَلَ .

وَرَكَّبَ أوتّو المِضَخَّةَ في بِرْميلٍ مَصْنوعٍ مِنَ الخَشَبِ وَمَمْلوءٍ بِالماءِ ،
وَحاوَلَ تَثْبيتَ المِضَخَّةِ بِهِ تَثْبيتاً مُحْكَماً ،
مُسْتَخْدِماً أحْزِمَةً مِنَ النُّحاسِ وَمَساميرَ قلاووظ مِنَ الحَديدِ
لإحْكامِ التَّثْبيتِ ، وَأصْبَحَ بِذلِكَ مُسْتَعِدًّا لِبَدْءِ التَّجْرِبَةِ .
سَحَبَ أوتّو مِقْبَضَ المِضَخَّةِ مِراراً مُحاوِلاً أنْ يُخْرِجَ الماءَ مِنَ البِرْميلِ ،
وَلكِنَّهُ قَبْلَ أنْ يُحَقِّقَ ذلِكَ كانَتِ الأحْزِمَةُ النُّحاسِيَّةُ
وَالمَساميرُ القلاووظ قَدْ تَقَلْقَلَتْ
في أماكِنِها ؛ إذْ لَمْ تَكُنْ بِالمَتانَةِ الكافِيَةِ لأداءِ المُهِمَّةِ .

وَكَرَّرَ المُحاوَلَةَ مَرَّةً أخْرى مُسْتَخْدِماً أحْزِمَةً
وَمَساميرَ أكْثَرَ مَتانَةً ، فَبَقِيَتْ في مَكانِها هذِهِ المَرَّةَ .
غَيْرَ أنَّهُ لَمْ يَسْتَطِعْ سَحْبَ كُلِّ الماءِ بِمُفْرَدِهِ ؛
فَقَدِ احْتاجَ إلى مَعونَةِ ثَلاثَةِ رِجالٍ آخَرينَ .
وَاسْتَطاعوا سَحْبَ الماءِ كُلِّهِ تَقْريباً مِنَ البِرْميلِ ،
وَلَمْ يَتَبَقَّ سِوى القَليلِ مِنْهُ ، وَالكَثيرِ مِنَ الفَراغِ . وَفي تِلْكَ اللَّحْظَةِ
سَمِعوا صَوْتَ فُقّاعاتٍ غَريباً بَدا وَكَأنَّ الماءَ المُتَبَقّي بِالدّاخِلِ يَغْلي .
وَكانَ مِنَ المُسْتَحيلِ أنْ يَغْلِيَ الماءُ داخِلَ البِرْميلِ ؛
لأنَّ البِرْميلَ كانَ بارِداً . فَما الَّذي حَدَثَ ؟

اِكْتَشَفَ أوتّو أنَّ الهَواءَ كانَ يَتَسَرَّبُ إلى البِرْميلِ خِلالَ الوُصْلاتِ
المَوْجودَةِ بَيْنَ قِطَعِ الخَشَبِ المَصْنوعِ مِنَ البِرْميلِ ،
وَسَرْعانَ ما امْتَلأ بِالهَواءِ .



لَمْ يَجِدْ أوتّو في مُحاوَلَتِهِ الجَدْوى المَرْجُوَّةَ ؛
فَقَدْ كانَ يُريدُ وِعاءً لا يَتَسَرَّبُ مِنْهُ أوْ إلَيْهِ شَيْءٌ
وَلِهذا اسْتَخْدَمَ في تَجْرِبَتِهِ التّالِيَةِ كُرَةً كَبيرَةً مِنَ النُّحاسِ
مَلأَها بِالماءِ ، وَثَبَّتَ مِضَخَّةً في أُنْبوبَةٍ
تَخْرُجُ مِنَ الكُرَةِ . وَفي هذِهِ المَرَّةِ قامَ رَجُلانِ
بِسَحْبِ الماءِ حَتّى تَعَذَّرَ عَلَيْهِما تَحْريكُ المِقْبَضِ ،
وَفَجْأَةً حَدَثَتْ فَرْقَعَةٌ شَديدَةٌ لِلْغايَةِ
أَفْزَعَتِ الرِّجالَ الثَّلاثَةَ . وَفي اللَّحْظَةِ نَفْسِها
شاهَدوا الكُرَةَ النُّحاسِيَّةَ وَقَدْ تَجَعَّدَتْ
كَما لَوْ كانَتْ كيساً مِنَ الوَرَقِ مَهْروساً .
لَمْ يَعْرِفْ أوتّو أَنَّ السَّبَبَ في تَقَوُّضِ الكُرَةِ هُوَ
ضَغْطُ الهَواءِ عَلى السَّطْحِ الخارِجِيِّ لِلْكُرَةِ ،
فَعِنْدَما تَمَّ سَحْبُ الماءِ كُلِّهِ مِنَ الكُرَةِ أَصْبَحَ لا شَيْءَ بِداخِلِها
يُقاوِمُ ضَغْطَ الهَواءِ الخارِجِيِّ ، لِذا تَقَوَّضَتِ الكُرَةُ .

كَرَّرَ أوتّو المُحاوَلَةَ مُسْتَخْدِماً كُرَةً أَقْوى وَأَثْقَلَ ،
وَأَدْخَلَ عَلَيْها تَحْسيناً جَديداً بِأَنْ ثَبَّتَ صُنْبوراً في الأُنْبوبَةِ
الواصِلَةِ بَيْنَ الكُرَةِ وَالمِضَخَّةِ . وَفي هذِهِ المَرَّةِ
حاوَلَ تَفْريغَ الهَواءِ كُلِّهِ مِنَ الكُرَةِ دونَ أَنْ تَنْهارَ ،
ثُمَّ أَغْلَقَ الصُّنْبورَ لِيوقِفَ دُخولَ الهَواءِ ، وَأَبْعَدَ المِضَخَّةَ ،
وَبِذلِكَ أَصْبَحَ بِداخِلِ الكُرَةِ خَواءٌ .

قامَ أوتّو بَعْدَ ذلِكَ بِعَمَلٍ يَتَّسِمُ بِالجُرْأَةِ ،
فَقَدْ خَطا لِلأَمامِ وَ وَضَعَ يَدَهُ عَلى الصُّنْبورِ وَفَتَحَهُ ،
وَفي الحالِ انْطَلَقَ صَفيرٌ عالٍ

مِنْ جَرّاءِ انْدِفاعِ الهَواءِ إلى الدّاخِلِ لِيَمْلأَ الكُرَةَ الفارِغَةَ .
فَتَراجَعَ أوتّو بِسُرْعَةٍ وَلكِنَّهُ كانَ يَشْعُرُ بِانْدِفاعِ الهَواءِ
إلى الدّاخِلِ حَتّى وَهُوَ عَلى بُعْدِ أَمْتارٍ عَديدَةٍ ،
وَقَدْ كانَ مَحْظوظاً لأَنَّهُ لَوْ كانَتْ يَدُهُ قَريبَةً مِنْ طَرَفِ الأُنْبوبَةِ
لَجَذَبَها الهَواءُ فيها ، وَتَعَرَّضَ لِضَرَرٍ بالِغٍ .

كانَ أوتّو سَعيداً بِنَجاحِهِ ، وَلَعَلَّهُ لَمْ يَتَنَبَّهْ لِلْخَطَرِ
الَّذي تَعَرَّضَ لَهُ . وَكانَتِ الخُطْوَةُ التّالِيَةُ هِيَ أَنْ يَصْنَعَ مِضَخَّةً
لِضَخِّ الهَواءِ بَدَلاً مِنْ ضَخِّ الماءِ ؛ وَلِهذا قامَ بِإِجْراءِ
العَديدِ مِنَ التَّجارِبِ المُخْتَلِفَةِ داخِلَ فَراغِ كُرَةٍ مِنَ الزُّجاجِ .

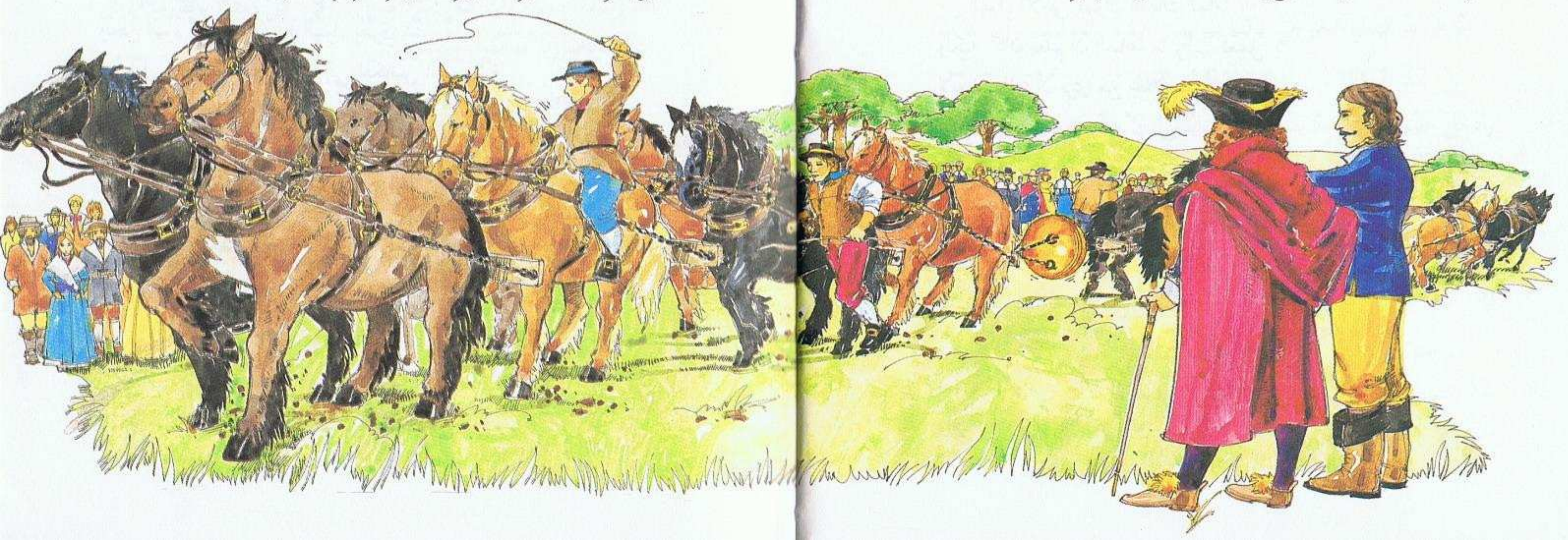
وَضَعَ أَوَّلاً ساعَةً ذاتَ دَقّاتٍ عالِيَةٍ داخِلَ الكُرَةِ ،
وَبَدَأَ يَسْحَبُ الهَواءَ لِلْخارِجِ . وَبِتَوالي هذِهِ العَمَلِيَّةِ
بَدَأَ صَوْتُ دَقّاتِ السّاعَةِ يَخْفُتُ تَدْريجِيّاً . وَعِنْدَما فُرِّغَتِ الكُرَةُ تَماماً
مِنَ الهَواءِ تَلاشى صَوْتُ الدَّقّاتِ تَماماً ،
وَلكِنَّهُ كانَ يَعْلَمُ أَنَّ السّاعَةَ ما زالَتْ تَعْمَلُ ؛
لأَنَّهُ اسْتَطاعَ أَنْ يَرى مِنْ خِلالِ الزُّجاجِ
عَقارِبَ السّاعَةِ وَهِيَ تَتَحَرَّكُ .

وَكانَتْ تَجْرِبَتُهُ التّالِيَةُ مَعَ شَمْعَةٍ مُضيئَةٍ داخِلَ الكُرَةِ ،
فَعِنْدَما سَحَبَ الهَواءَ إلى الخارِجِ راقَبَ الشَّمْعَةَ عَنْ كَثَبٍ
وَفَجْأَةً وَجَدَ أَنَّ اللَّهَبَ بَدَأَ يَتَراقَصُ ثُمَّ انْطَفَأَ .
فَاللَّهَبُ كانَ يَحْتاجُ إلى أُكْسُجين
كَيْ يَظَلَّ مُشْتَعِلاً ، وَعِنْدَما امْتَصَّ الهَواءَ انْعَدَمَ الأُكْسُجين .
بَعْدَ ذلِكَ وَضَعَ عِنَباً طازَجاً في قارورَةٍ مِنَ الزُّجاجِ
وَأَفْرَغَ مِنْها الهَواءَ فَبَقِيَ العِنَبُ طازَجاً

في الخَواءِ مُدَّةَ سِتَّةِ شُهورٍ دونَ أنْ يَفْسُدَ أوْ يَتَحَلَّلَ .
وَلا نَزالُ نَسْتَخْدِمُ هذِهِ الطَّريقَةَ لِحِفْظِ البُنِّ وَغَيْرِهِ طازَجاً .
وَذاتَ يَوْمٍ قامَ أوتّو بِما يُعْرَفُ الآنَ بِأنَّهُ أعْظَمُ اخْتِبارٍ
أجْراهُ . فَقَدْ قَرَّرَ أنْ يَكْتَشِفَ مَدى قُوَّةِ الخَواءِ ، أوْ بِمَعْنًى آخَرَ
أنْ يَتَعَرَّفَ عَلى مَدى قُوَّةِ ضَغْطِ الهَواءِ عَلَيْنا . وَكانَ هذا الاخْتِبارُ
واحِداً مِنْ أعْظَمِ الاخْتِباراتِ المُثيرَةِ الَّتي قامَ بِها العُلَماءُ .

صَنَعَ نِصْفَيْ كُرَةٍ مُتَماثِلَيْنِ مِنَ النُّحاسِ ،
يُشْبِهانِ فِنْجانَيْنِ أجْوَفَيْنِ ، بِحَيْثُ يُكَوِّنانِ مَعاً
كُرَةً يَبْلُغُ قُطْرُها سِتَّةً وَثَلاثينَ سَنْتيمتراً .
وَثَبَّتَ أنْبوبَةً صَغيرَةً في أحَدِ النِّصْفَيْنِ ،
ثُمَّ أمْسَكَ أحَدُ رِجالِهِ بِالنِّصْفَيْنِ مَعاً ،
عَلى حينَ قامَ أوتّو بِتَفْريغِ الهَواءِ كُلِّهِ ،
وَعِنْدَما انْتَهَتْ عَمَلِيَّةُ التَّفْريغِ تَماسَكَ النِّصْفانِ مَعاً بِقُوَّةٍ
كَما لَوْ كانا مُلْتَحِمَيْنِ . وَفي الواقِعِ ، كانَ الشَّيْءُ الوَحيدُ الَّذي
جَعَلَهُما مُتَماسِكَيْنِ هُوَ ضَغْطَ الهَواءِ الخارِجِيِّ ،
وَلَمْ يَسْتَطِعْ أوتّو ، بِالرَّغْمِ مِنْ مُساعَدَةِ أقْوى رِجالِهِ ،
أنْ يَفْصِلَ النِّصْفَيْنِ عَنْ بَعْضِهِما البَعْضِ .

وَقَرَّرَ أوتّو أنْ يَسْتَخْدِمَ نِصْفَيِ الكُرَةِ هذَيْنِ لِيُرِيَ العالَمَ
قُوَّةَ الخَواءِ ، فَأعْلَنَ عامَ ١٦٥٤ أنَّهُ سَيُحاوِلُ أنْ يُبْعِدَ النِّصْفَيْنِ
عَنْ بَعْضِهِما البَعْضِ بِاسْتِخْدامِ مَجْموعَتَيْنِ مِنَ الجِيادِ .
وَكانَ عَلَيْهِ أنْ يُجْرِيَ هذا الاخْتِبارَ في حَديقَةِ
قَصْرِ الإمْبِراطورِ الألْمانِيِّ ، فَأخَذَ كُرَتَهُ النُّحاسِيَّةَ وَمِضَخَّتَهُ وَسِتَّةَ عَشَرَ
جَواداً ضَخْماً مِنْ جِيادِ جَرِّ العَرَباتِ ، قَسَّمَها إلى مَجْموعَتَيْنِ
قِوامُ كُلٍّ مِنْهُما ثَمانِيَةُ جِيادٍ ، وَرَبَطَ أحَدَ نِصْفَيِ الكُرَةِ
بِإحْدى مَجْموعَتَيِ الجِيادِ عَنْ طَريقِ السَّلاسِلِ ،
وَرَبَطَ نِصْفَ الكُرَةِ الآخَرَ بِمَجْموعَةِ الجِيادِ الأُخْرى .



وكانَ الإمبراطور يُراقِبُ ما يَحْدُثُ ، وبإشارَةٍ منهُ انطَلَقَتْ
مَجْموعَتا الجِيادِ ، وكُلٌّ واحدَةٍ في اتِّجاهٍ عَكْسَ اتِّجاهِ الأخْرى .
وكانَ هذا يُشْبِهُ لُعبَةَ شَدِّ الحَبْلِ
بَيْنَ فَريقَيْنِ كَبيرَيْنِ ، فيما عدا أنَّ الجِيادَ
كانَتْ تُحاوِلُ فَصْلَ نِصْفَي الكُرَةِ عَنْ بَعْضِهِما البَعْضِ .
وكانَتِ الجِيادُ مُتَوتِّرَةً وأخَذَتْ تَتَصبَّبُ عَرَقًا ؛
وكانَتِ السَّلاسِلُ مَشْدودَةً تَمامًا ، عَلى حينِ
كانَتِ الجِيادُ تَتَجاذَبُ بِقُوَّةٍ في اتِّجاهَيْنِ مُتَضادَّيْنِ .
وَفَجْأَةً دَوَّتْ فَرْقَعَةٌ شَديدَةٌ ، وانْفَصَلَ نِصْفا الكُرَةِ
وهَتَفَ الجُمْهورُ فَرَحًا . لَقَدْ بَيَّنَ أوتو أنَّ الهَواءَ في الواقِعِ
يَضْغَطُ عَلى كُلِّ شَيْءٍ بِمُنْتَهى القُوَّةِ .

وأجْرى أوتو تَجارِبَ أُخْرى عَديدَةً وألَّفَ سَبْعَةَ كُتُبٍ
ضَخْمَةٍ عَنِ الخَواءِ . وَ واصَلَ عُلَماءُ آخَرونَ تَجارِبَهُ ،
ونَحْنُ اليَوْمَ نَسْتَخْدِمُ تَفْريغَ الهَواءِ بِطُرُقٍ شَتّى ،
مِنْ أوَّلِ صِماماتِ التِّليفِزيون إلى المَكانِسِ الكَهْرَبائِيَّةِ .

وَنَسْتَطيعُ أيْضًا أنْ نَسْتَخْدِمَ تَفْريغَ الهَواءِ في اللَّهْوِ ،
وإلَيْكَ لُعْبَةً اخْتَرَعَها أوتو وأطْلَقَ عَلَيْها اسْمَ « الغَوّاص » .

أحْضِرْ قارورَةً شَفّافَةً مَصْنوعَةً مِنَ البِلاسْتيك ،
أوْ قارورَةً زُجاجِيَّةً ذاتَ سِدادَةٍ لَيِّنَةٍ مِنَ البِلاسْتيك .
امْلأْها بِالماءِ حَتّى الفُوَّهَةِ ، وَضَعْ « غَوّاصًا » — وَلْيَكُنْ بِذْرَةَ بُرْتُقالٍ —
في القارورَةِ وأحْكِمْ غَلْقَ الفُوَّهَةِ بِالسِّدادَةِ ، وعِنْدَما تَضْغَطُ
عَلى القارورَةِ المَصْنوعَةِ مِنَ البِلاسْتيك أوِ السِّدادَةِ اللَّيِّنَةِ
لِلْقارورَةِ الزُّجاجِيَّةِ ، يَهْبِطُ الغَوّاصُ الصَّغيرُ إلى القاعِ .

وعِنْدَما تَرْفَعُ أُصْبُعَكَ عَنِ السِّدادَةِ يَصْعَدُ الغَوّاصُ ثانِيَةً
إنَّ السِّرَّ يَكْمُنُ في فُقّاعاتِ الهَواءِ الرَّقيقَةِ المُلْتَصِقَةِ بالغَوّاصِ ،
فَعِنْدَما تَضْغَطُ عَلى القارورَةِ ، فإنَّكَ
تَزيدُ الضَّغْطَ فَيَصْغُرُ حَجْمُ فُقّاعاتِ الهَواءِ ؛
ومِنْ ثَمَّ يَهْبِطُ الغَوّاصُ ، وعِنْدَما يَتَوَقَّفُ الضَّغْطُ ،
يَكْبُرُ حَجْمُ فُقّاعاتِ الهَواءِ مَرَّةً ثانِيَةً ، ويَصْعَدُ الغَوّاصُ .

كَيْفَ تَسْتَطيعُ السَّيْرَ عَلى السَّقْفِ

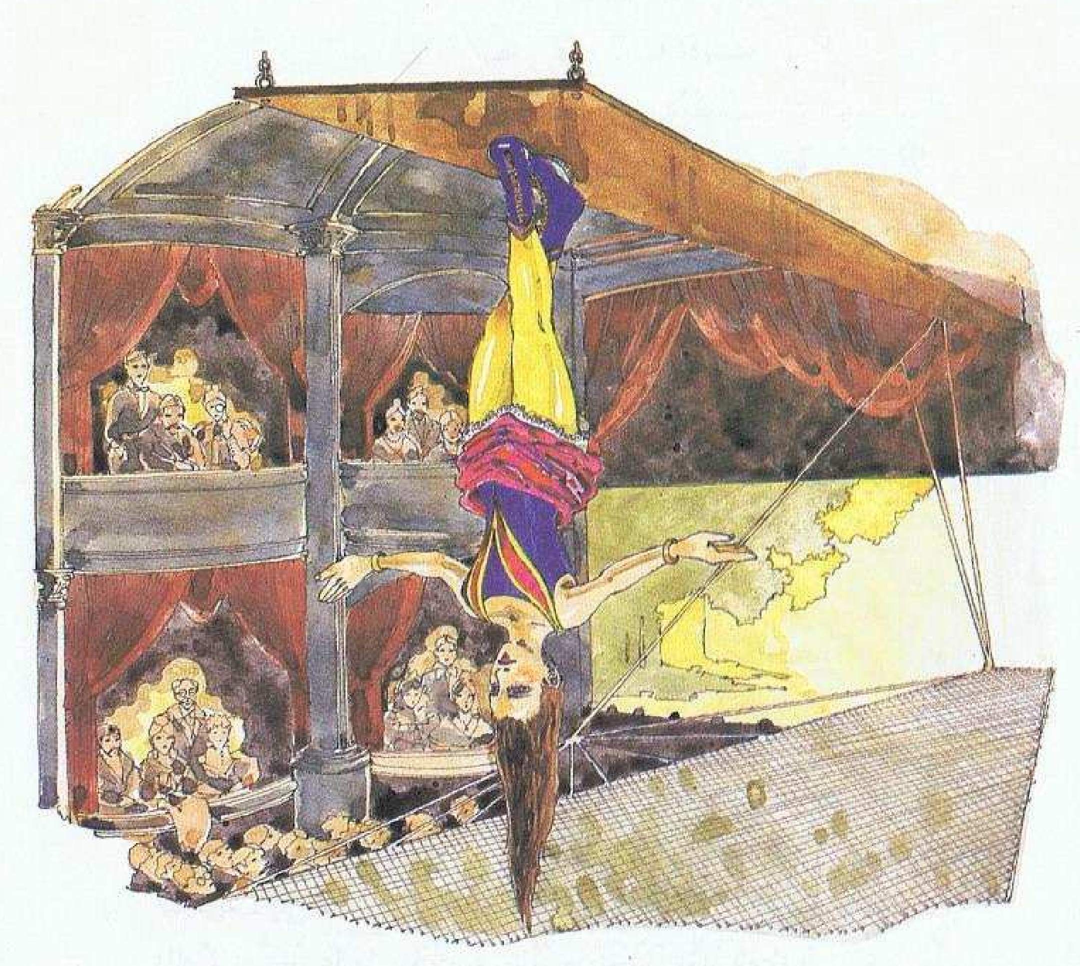
كانَ الظَّلامُ مُنْتَشِرًا داخِلَ المَسْرَحِ ، فيما عدا خَشَبَةَ المَسْرَحِ الَّتي
غَمَرَها الضَّوْءُ . وعَلى لَوْحٍ خَشَبِيٍّ مَصْقولٍ كانَتْ تَمْشي بِبُطْءٍ وحِرْصٍ
فَتاةٌ رَشيقَةٌ جَميلَةٌ ذاتُ شَعْرٍ أسْوَدَ طَويلٍ . وفي كُلِّ خُطْوَةٍ تَخْطوها الفَتاةُ
كانَ الحاضِرونَ يُصَفِّقونَ ويُهَلِّلونَ .

وقَدْ تَتَساءَلُ ما وَجْهُ المَهارَةِ في ذَلِكَ ؟

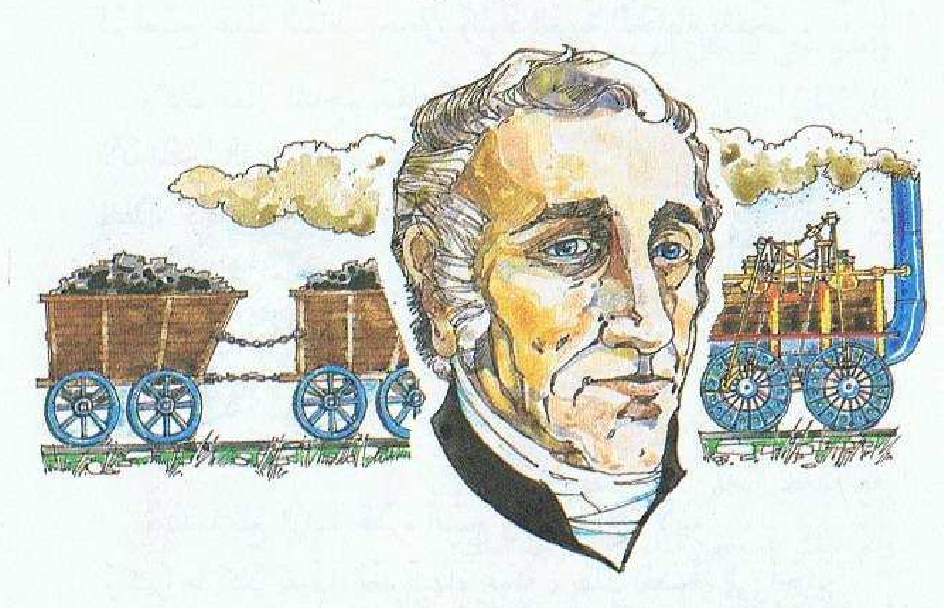
إنَّها إيمي الذُّبابَةُ البَشَرِيَّةُ ، الَّتي تَسيرُ في وَضْعٍ مَقْلوبٍ ،
أيْ قَدَماها عَلى السَّقْفِ ورَأسُها مُدَلّى إلى أسْفَلَ !

كانَ يوجَدُ في نَعْلِ حِذاءِ إيمي الخاصِّ تَجاويفُ ماصَّةٌ مُسْتَديرَةٌ
كَبيرَةٌ ، وكانَتْ كُلَّما ضَغَطَتْ قَدَمًا عَلى اللَّوْحِ طَرَدَ الهَواءَ المَوْجودَ في
التَّجاويفِ إلى الخارِجِ ، ويَتَرتَّبُ عَلى ذَلِكَ أنَّ الهَواءَ المُحيطَ بِالتَّجاويفِ
الماصَّةِ يَضْغَطُ عَلَيْها ، فَتَلْتَصِقُ بِاللَّوْحِ وتَحْمِلُ ثِقْلَ الفَتاةِ الَّتي كانَ عَلَيْها
أنْ تَتَحَرَّكَ بِبُطْءٍ ، وفي خُطُواتٍ قَصيرَةٍ لا تَتَجاوَزُ عَشَرَةَ سَنْتيمِتْراتٍ في المَرَّةِ.

إذا كانَ لَديْكَ في المَنْزِلِ قُرْصُ تَسْليكِ البالوعَةِ ،
المُسْتَخْدَمُ في تَسْليكِ بالوعَةِ المَطْبَخِ ، فَحاوِلْ ضَغْطَهُ إلى أسْفَلُ
بِقُوَّةٍ على سَطْحِ مِنْضَدَةٍ أمْلَسَ ، ثُمَّ اجْذِبْهُ إلى أعْلى .
تَأمَّلْ كَيْفَ يَضْغَطُ الهَواءُ على القُرْصِ كُلِّه فَيَجْعَلُهُ يَلْتَصِقُ بِالسَّطْحِ .
والآنَ حاوِلْ أنْ تَجِدَ مَكانًا يُمْكِنُ أنْ يَلْتَصِقَ فيهِ القُرْصُ
في وَضْعٍ مَقْلوبٍ .



الرَّجُلُ الَّذي عَشِقَ الآلاتِ



كانَ جورج ستيفِنْسون أوَّلَ عُظَماءِ عَصْرِ السِّكَكِ الحَديدِيَّةِ . وَقَدْ وُلِدَ مِنْ أبَوَيْنِ فَقيرَيْنِ في شَمالِ إنْجِلْترا ، مُنْذُ أكْثَرَ مِنْ مِئَتَيْ سَنَةٍ ، وَبِالتَّحْديدِ عامَ ١٧٨١ . وَكانَ يَهْتَمُّ بِالمُحَرِّكاتِ وَالآلاتِ مُنْذُ طُفولَتِهِ ، فَقَدِ اعْتادَ أنْ يَصْنَعَ نَماذِجَ مِنَ الصَّلْصالِ لِلآلاتِ البُخارِيَّةِ الَّتي توجَدُ بِالقُرْبِ مِنْ مَنْزِلِهِ . وَكانَتْ هذِهِ الآلاتُ تُسْتَخْدَمُ في ذلِكَ الوَقْتِ في ضَخِّ الماءِ مِنْ مَناجِمِ الفَحْمِ ، وَفي إخْراجِ الفَحْمِ إلى السَّطْحِ .

كانَ والِدا جورج في فَقْرٍ مُدْقِعٍ ، حَتّى إنَّهُما لَمْ يَسْتَطيعا دَفْعَ البِنْسِ وَنِصْفِ البِنْسِ اللّازِمَيْنِ لإلْحاقِ ابْنِهِما بِالمَدْرَسَةِ ؛ وَلِذلِكَ فَقَدْ ظَلَّ حَتّى الثّامِنَةَ عَشْرَةَ مِنْ عُمْرِهِ لا يَعْرِفُ الكِتابَةَ وَلا القِراءَةَ . وَقَدْ بَدَأَ يَعْمَلُ وَهُوَ صَبِيٌّ ، في المَنْجَمِ الَّذي كانَ يَعْمَلُ فيهِ والِدُهُ وَقادًا يُغَذّي الآلاتِ بِالفَحْمِ لِتَزْويدِ المِضَخّاتِ بِالبُخارِ اللازِمِ .

وَكانَ عَمَلُ الصَّبِيِّ في البِدايَةِ ، هُوَ قِيادَةَ أحَدِ الجِيادِ ،
ثُمَّ أصبَحَ عَمَلُهُ الْتِقاطَ الحِجارَةِ وَالمَوادِّ الغَريبَةِ المُخْتَلِطَةِ بِالفَحْمِ .

وَكانَ عُمّالُ المَناجِمِ يَنْتَقِلونَ مِنْ مَنْجَمٍ إلى آخَرَ ؛
لأنَّ المَنْجَمَ الَّذي كانَ يَنْضُبُ مِنَ الفَحْمِ يُغْلَقُ ؛
لِذلِكَ كانَ جورج يُرافِقُ والِدَهُ في كُلِّ مَرَّةٍ
يَنْتَقِلُ فيها إلى مَنْجَمٍ جَديدٍ . وَقَدْ قامَ بِالعَديدِ مِنَ
الأعْمالِ في مُخْتَلِفِ المَناجِمِ ، غَيْرَ أنَّ اهْتِمامَهُ
دائِماً كانَ بِالآلاتِ الَّتي كانَ يَقْضي وَقْتَ فَراغِهِ
يَنْشَغِلُ بِها حَتّى يَعْرِفَ الكَثيرَ عَنْها .

وَعِنْدَما بَلَغَ الرّابِعَةَ عَشْرَةَ أصْبَحَ وَقّاداً مُساعِداً لأبيهِ .
وَكَثيراً ما كانَ يَقومُ ، بَعْدَ انْتِهاءِ عَمَلِهِ ، بِفَكِّ المِضَخَّةِ إلى أجْزاءٍ
ثُمَّ إعادَةِ تَرْكيبِها ، رَغْمَ أنَّ هذا لَمْ يَكُنْ مِنْ
مَهامِّ وَظيفَتِهِ . وَعِنْدَما أُغْلِقَ هذا المَنْجَمُ
حَصَلَ جورج على وَظيفَةِ وَقّادٍ في مَنْجَمٍ آخَرَ ،
وَأصْبَحَ عِنْدَئِذٍ مُهْتَماً بِجَميعِ آلاتِ المَنْجَمِ
وَلَيْسَ المِضَخّاتِ فَحَسْبُ . وَنَظَراً لأنَّهُ كانَ
يَعْلَمُ الكَثيرَ عَنْ هذِهِ الآلاتِ ، فَقَدْ كانَ
يُطْلَبُ إلَيْهِ إعادَةُ إصْلاحِ ما يَعْطَلُ مِنْها .

وَعِنْدَما بَلَغَ السّابِعَةَ عَشْرَةَ أصْبَحَ مُهَنْدِساً قَديراً لأنْ
يَتَوَلّى مَسْئوليَّةَ الإشْرافِ على آلاتِ الضَّخِّ
بِمَنْجَمٍ في نورْثَمبرلاند .

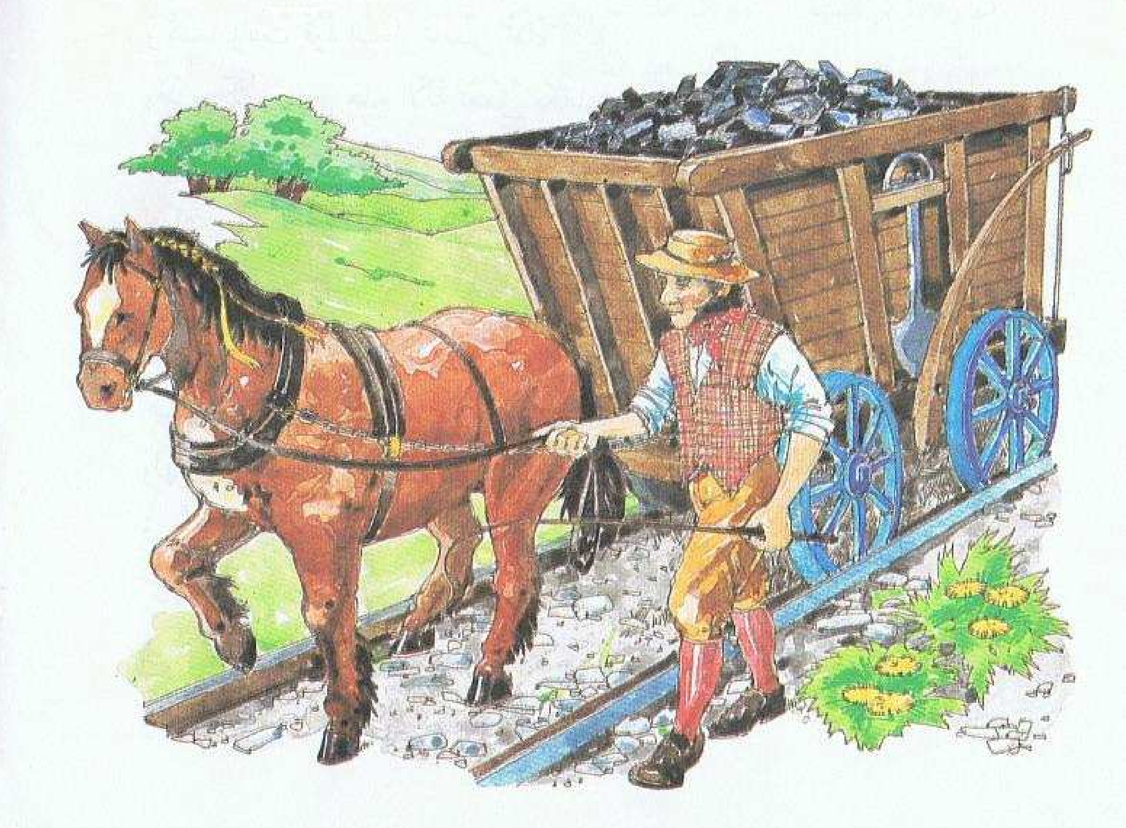
وَذاتَ يَوْمٍ عامَ ١٨١١ تَعَطَّلَتْ آلَةُ ضَخٍّ رَئيسيَّةٌ
في مَنْجَمٍ يَعْمَلُ فيهِ جورج ،

وَقَلِقَ أصْحابُ المَنْجَمِ بِشِدَّةٍ لأنَّ المَنْجَمَ قَدِ امْتَلأَ بِالماءِ .
وَتَعَذَّرَ على الرِّجالِ الهُبوطُ لِلْعَمَلِ بِهِ ،
وَلَمْ يُوَفَّقْ أحَدٌ مِنَ المُهَنْدِسينَ ذَوي الخِبْرَةِ في
إصْلاحِ الآلَةِ ، وَلكِنَّ جورج كانَ جَسوراً عِنْدَما أعْلَنَ أنَّهُ يَسْتَطيعُ ذلِكَ .

كانَ أصْحابُ المَنْجَمِ في غايَةِ القَلَقِ ؛
فَأعْطَوْهُ الفُرْصَةَ وَقامَ بِإصْلاحِ المِضَخَّةِ ،
فَعَيَّنوهُ على الفَوْرِ مُشْرِفاً عَلَيْها .
وَكانَ أوَّلُ عَمَلٍ قامَ بِهِ آنَذاكَ هُوَ
رَفْعَ ضَغْطِ البُخارِ لِكَيْ يَتَحَسَّنَ عَمَلُ الآلَةِ .
وَتَمَّ ذلِكَ بِتَسْخينِ الماءِ إلى دَرَجَةِ الغَلَيانِ
في غَلّايَةٍ فَيَتَحَوَّلُ إلى بُخارٍ يُديرُ عَجَلاتِ الآلَةِ ،
وَكُلَّما زادَتْ قُوَّةُ البُخارِ تَحَسَّنَ أداءُ الآلَةِ .
وَقَدْ جَعَلَ جورج هذِهِ الآلَةَ تَعْمَلُ بِكَفاءَةٍ عالِيَةٍ ،
حَتّى إنَّها أفْزَعَتْ كُلَّ فَرْدٍ مِنَ العامِلينَ ؛
إذِ اهْتَزَّتْ جُدْرانُ المَكانِ وَهِيَ تَعْمَلُ .
وَأصْبَحَ جورج عِنْدَئِذٍ رَجُلاً مُهِمّاً ، يَعيشُ في مَنْزِلٍ مُريحٍ ،
وَيَمْتَلِكُ جَواداً وَعَرَبَةً خَفيفَةً ذاتَ عَجَلَتَيْنِ يَجُرُّها جَوادُهُ .
غَيْرَ أنَّهُ كانَ يَرى نَفْسَهُ مُجَرَّدَ عامِلٍ ؛ فَلَمْ يُحاوِلْ أنْ يَتَباهى .
وَلِهذا فَإنَّ نَجاحَهُ الَّذي اسْتَحَقَّهُ لَمْ يَبْعَثِ الغَيْرَةَ
في نُفوسِ رِفاقِهِ في العَمَلِ . وَحَتّى ذلِكَ الحينِ ،
كانَ جورج ستيفِنْسون ، يَعْمَلُ في الآلاتِ البُخارِيَّةِ الثّابِتَةِ
الَّتي كانَتْ تُسْتَعْمَلُ في المَناجِمِ لِضَخِّ الماءِ
وَنَقْلِ الرِّجالِ وَالفَحْمِ إلى سَطْحِ الأرْضِ .

كما رآها تُسْتَخْدَمُ لأغْراضٍ أخْرى عَدَّلَتْ مِنْ مَسارِ تَفْكيرِه .

كانَتِ الجِيادُ تُسْتَعْمَلُ دائمًا في جَرِّ عَرَباتِ الفَحْمِ الثَّقيلَةِ
إلى السُّفُنِ الَّتي تَنْقُلُها إلى جَنوبِ لندن وَإلى أماكِنَ أخْرى .
وَكانَتْ هُناكَ طُرُقٌ قَليلَةٌ مُعْظَمُها وَعِرٌ ؛
وَلذلِكَ مُدَّتْ عَلَيْها قُضْبانٌ خَشَبِيَّةٌ لِتَسْهيلِ عَمَلِيَّةِ النَّقْلِ ،
وَلكِنْ سُرْعانَ ما تَشَقَّقَتِ القُضْبانُ الخَشَبِيَّةُ وَتَحَطَّمَتْ ،
وَلكِنَّها بُطِّنَتْ فيما بَعْدُ بِصَفائِحَ مِنَ الحَديدِ عَلى الجانِبَيْنِ
لِتَمْنَعَ العَرَباتِ مِنَ الانْزِلاقِ إلى الطّينِ ،
وَقَدْ سُمِّيَتْ هذِهِ العَرَباتُ بِاسْمِ التِّرام
الَّذي يَجُرُّهُ جَوادٌ ، وَكانَتْ تُعْتَبَرُ مِنْ بَعْضِ الوُجوهِ
أوَّلَ خُطوطٍ لِلسِّكَكِ الحَديدِيَّةِ .



وَفي أحَدِ الأماكِنِ القَريبَةِ مِنْ بَيْتِ جورج ستيفِنْسون
كانَتِ العَرَباتُ تُجَرُّ إلى أعْلى التَّلِّ بِواسِطَةِ
آلاتٍ بُخارِيَّةٍ ثابِتَةٍ ، ثُمَّ تُتْرَكُ
لِتَهْبِطَ مِنَ الجانِبِ الآخَرِ ، أمّا في الأرْضِ المُسْتَوِيَةِ
فَكانَتِ الجِيادُ تُسْتَخْدَمُ لِهذا الغَرَضِ . وَكانَتْ هذِهِ الوَسيلَةُ
أسْرَعَ وَأسْهَلَ مِنَ الطَّريقَةِ المُتَّبَعَةِ مِنْ قَبْلُ
وَلكِنَّ جورج رَأى أنَّ بِإمْكانِهِ تَحْسينَ ذلِكَ ،
فَقَدْ كانَ يَنْظُرُ إلى التِّرامِ الَّذي يَجُرُّهُ جَوادٌ ،
وَيَحْلُمُ بِأنْ تَحِلَّ قُضْبانٌ مِنَ الصُّلْبِ مَحَلَّ القُضْبانِ الخَشَبِيَّةِ
وَبِأنْ تُسْتَخْدَمَ آلاتٌ بُخارِيَّةٌ مُتَحَرِّكَةٌ
بَدَلاً مِنَ الجِيادِ البَطيئَةِ المُنْهَكَةِ ،
وَقَدْ تَحَقَّقَتْ أحْلامُهُ بِمُساعَدَةِ ابْنِهِ روبرت .
وَنَظَرًا لأنَّ جورج لَمْ يَتَعَلَّمْ في مَدْرَسَةٍ فَإنَّهُ
كانَ يُدْرِكُ أكْثَرَ مِنْ مُعْظَمِ النّاسِ مَدى أهَمِّيَّةِ المَدْرَسَةِ ؛
وَلِهذا ألْحَقَ ابْنَهُ بِمَدْرَسَةِ القَرْيَةِ ، ثُمَّ بِمَدْرَسَةٍ أفْضَلَ
بِمَدينَةِ نيوكاسِل ، وَفي نِهايَةِ كُلِّ يَوْمٍ ، وَبَعْدَ أنْ يَعودَ روبرت
إلى المَنْزِلِ مُمْتَطِيًا حِمارًا ، مَسافَةً طَويلَةً ،
كانَ يُحَدِّثُ أباهُ عَنِ الأشْياءِ الَّتي تَعَلَّمَها وَالأفْكارِ الجَديدَةِ في
الرِّياضِيّاتِ وَالعُلومِ ، فَكانَ أبوهُ يُنْصِتُ جَيِّدًا وَيَتَعَلَّمُ الأشْياءَ نَفْسَها أيْضًا .

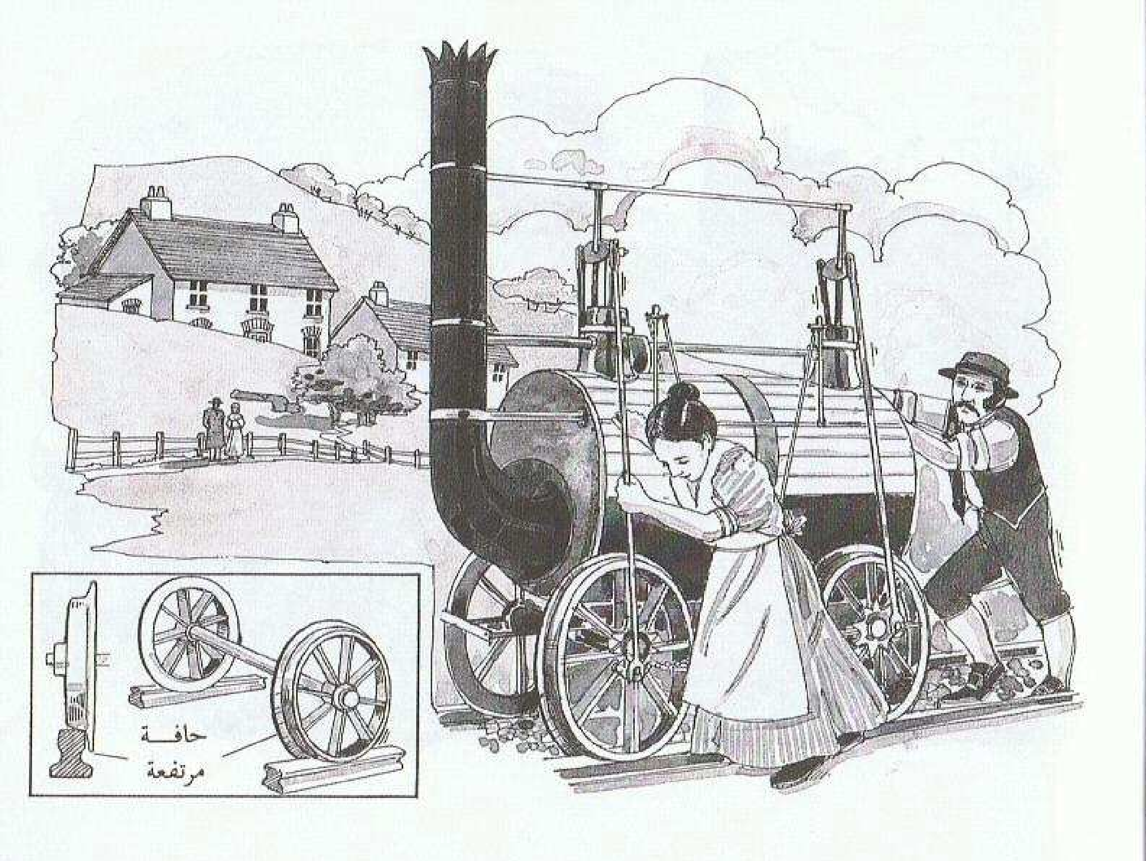
اِسْتَمَرَّ جورج يَعْمَلُ في مَنْجَمِ الفَحْمِ ،
وَلكِنَّهُ لَمْ يَنْسَ أحْلامَهُ عَنِ القُضْبانِ الحَديدِيَّةِ
وَالآلاتِ البُخارِيَّةِ المُتَحَرِّكَةِ . وَبَدَأَ النّاسُ
تَدْريجِيًّا يُشارِكونَ في هذِهِ الأحْلامِ ،

وَيهتمّونَ بِهذهِ الفِكْرَة ، فَقَدْ أصْبَحَ اقْتناءُ الجيادِ
مُكلِّفًا جدًّا ، غَيْرَ أنَّ جورج كانَ يَعْلَمُ أنَّ
بِإمْكانِهِ صُنْعَ آلةٍ تكونُ أقلَّ تكْلِفةً في تَشْغيلِها عَنِ اقْتناءِ جَوادٍ .

وَأخيرًا سَنحَتِ الفُرْصَةُ ، فَقَدْ طَلَبَ إلَيْهِ أحدُ أصْحابِ المناجِمِ
صُنْعَ قاطِرَةٍ تَعْمَلُ على القُضْبانِ القَديمةِ لِعَرَبَةِ التّرامِ
الّتي تَجُرُّها الجيادُ ، وَالتي تَمْتَدُّ مِنْ مَنْجَمِهِ إلى النَّهْرِ .
وَلَقَدْ سُمِّيَتْ أوّلُ قاطِرَةٍ صَنَعَها جورج ستيفنْسون
بِاسْمِ « بلُوكَر » وَكانَ أهَمُّ مُمَيِّزاتِها أنَّ عَجلاتِها مُشَفَّهَةٌ ،
أيْ ذاتُ حافاتٍ مُرْتَفِعَةٍ مِنَ الدّاخِلِ ، مِمّا يُمَكِّنُها
مِنَ الالْتِصاقِ بِالقُضْبانِ الّتي تَتَحَرَّكُ عَلَيْها ،
كَما هُوَ الحالُ اليَوْمَ في عَرَباتِ السِّكَكِ الحَديدِيَّةِ .
وَقَدْ أدّى هذا إلى الاسْتِغْناءِ عَنِ الحافاتِ
المُرْتَفِعَةِ في القُضْبانِ الّتي كانَتْ تَتَكَلَّفُ الكَثيرَ .

وَكانَتْ مُشْكِلَةُ « بلُوكَر » الأساسِيَّةُ اسْتِمْرارَ تَسَرُّبِ ضَغْطِ البُخارِ
فَتَتَوَقَّفُ . وَكانَ يَقومُ بِتَشْغيلِها جيمس الأخُ الأكْبَرُ لِجورج .
وَذاتَ يَوْمٍ تَعَطَّلَتْ أثْناءَ مُرورِها أمامَ مَنْزِلِهِ ،
فَنادى زَوْجَتَهُ جيني لِتَأتِيَ وَتُساعِدَهُ . وَكانَتِ امْرَأةً ذاتَ بِنْيَةٍ قَوِيَّةٍ ،
فَدَفَعا مَعًا « بلُوكَر » حَتّى عادَتْ تَعْمَلُ ثانِيَةً .
وَقَدِ اعْتادَتْ جيني ، أنْ تَسْتَيْقِظَ في الرّابِعَةِ مِنْ صَباحِ
كُلِّ يَوْمٍ لِتُشْعِلَ وَقودَ « بلُوكَر » .

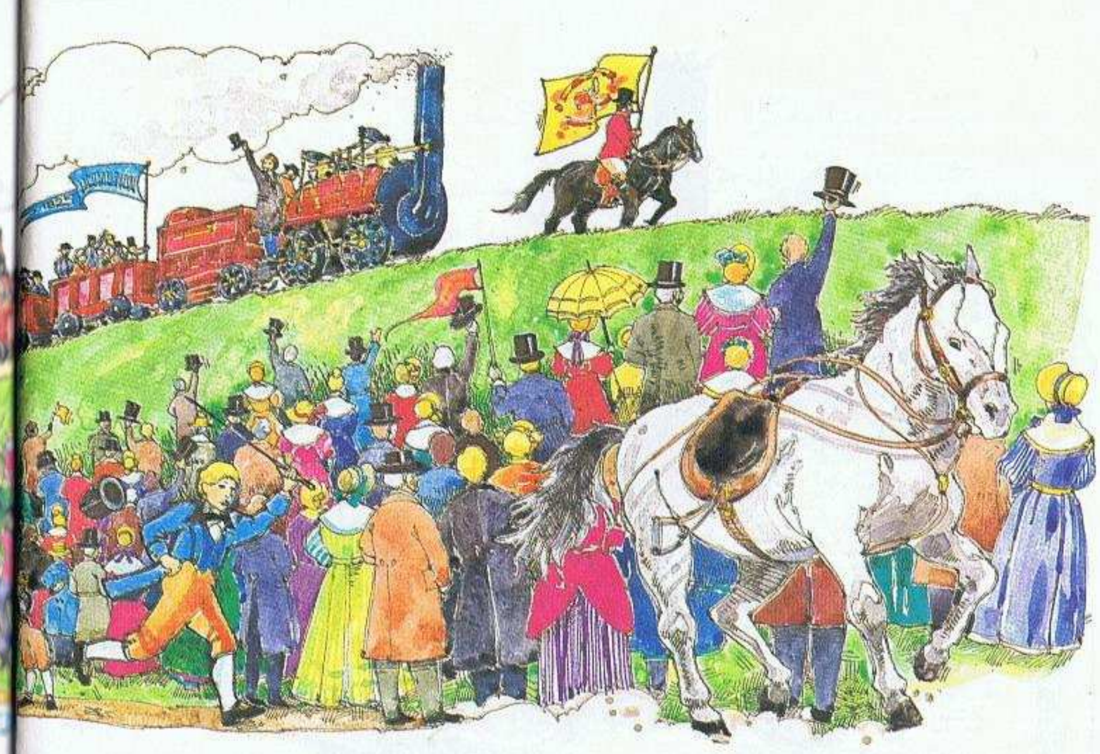
وَبِحُلولِ عامِ ١٨٢١ أصْبَحَ جورج مَعْروفًا جَيِّدًا كَخَبيرٍ في بِناءِ
القاطِراتِ الّتي تَقْطَعُ مَسافاتٍ قَصيرَةً على القُضْبانِ ، غَيْرَ أنَّ أحْلامَهُ
في بِناءِ خُطوطِ سِكَّةٍ حَديدِيَّةٍ أطْوَلَ وَقاطِراتٍ أقْوى



كانَتْ لا تَزالُ تُراوِدُهُ ، وَسَنَحَتْ لَهُ الفُرْصَةُ مَرَّةً أخْرى .

وَاخْتيرَ جورج لِيُعايِنَ الطَّريقَ ، وَيَحْسُبَ التَّكْلِفَةَ
لِمَدِّ خَطِّ السِّكَّةِ الحَديدِيَّةِ الّذي سَيُقامُ بَيْنَ مَناجِمِ الفَحْمِ المُحيطَةِ
بِمَدينَتَيْ دارْلنغْتون وستُكْتون على نَهْرِ تيز ،
وَقَد اخْتارَ ابْنَهُ روبرت لِيَكونَ مُساعِدَهُ الرَّئيسِيَّ .

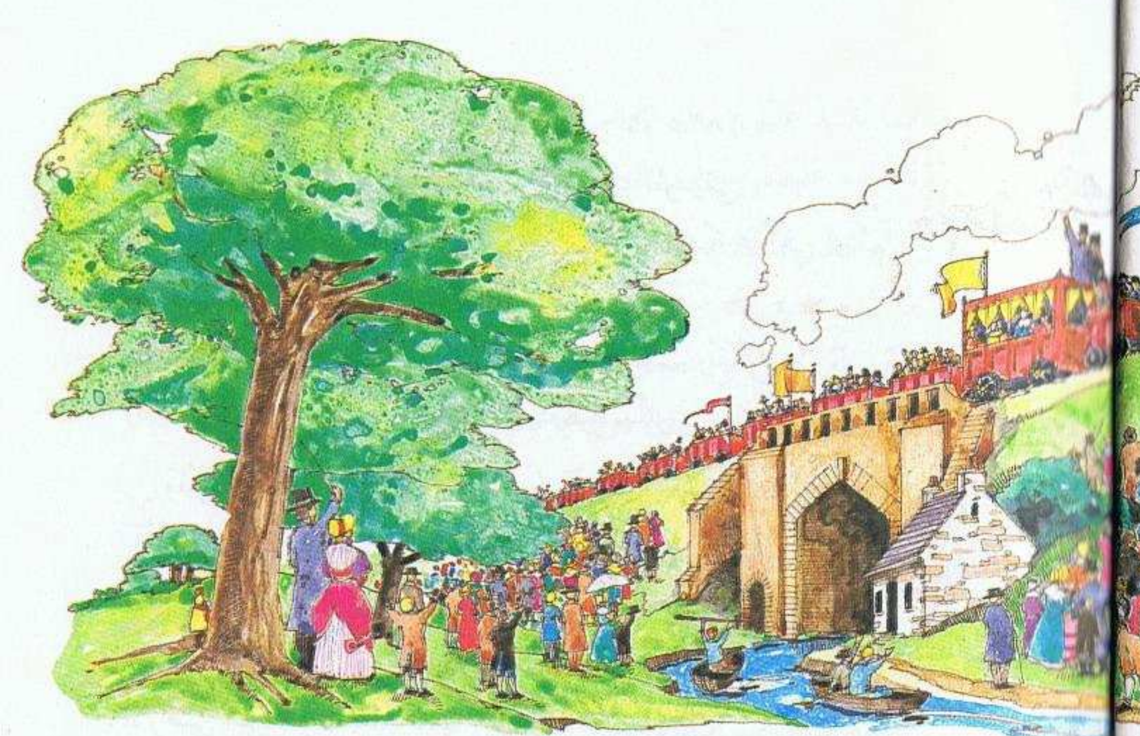
وَكانَ خَطُّ السِّكَّةِ الحَديدِيَّةِ بَيْنَ سْتوكْتون ودارْلنغْتون
سَيَمْتَدُّ إلى أكْثَرَ مِنْ خَمْسينَ كيلومِتْرًا ، وَهُوَ أطْوَلُ
خَطُّ سِكَّةٍ حَديدِيَّةٍ في ذلكَ الحينِ .
وَبِالإضافَةِ إلى هذا ، كانَ سَيُصْبِحُ خَطًّا عامًّا يَنْقُلُ المُسافِرينَ أيْضًا .
وَكانَ أصْحابُ الخَطِّ يُريدونَ اسْتِخْدامَ الجِيادِ لِجَرِّ العَرَباتِ ، وَلكِنَّ جورج



كانَ راغبًا في أنْ يَسْتَخْدِموا القاطِراتِ ، وَفي النِّهايَةِ اسْتُخْدِمَ الاثْنانِ .

وَأتاحَ بِناءُ خَطِّ السِّكَّةِ الحَديدِيَّةِ لجورج و روبرت الفُرْصَةَ لِلإلْمامِ بِعَمَلِ المُهَنْدِسينَ المَدَنِيِّينَ ، فَقَدْ كانَ عَلَيْهِما أنْ يَقوما بِما يَقومُ بِهِ المُهَنْدِسونَ المَدَنِيّونَ مِنْ حَفْرِ طَريقٍ بَيْنَ التِّلالِ القَليلَةِ الارْتِفاعِ ، وَأنْ يُقيما قَواعِدَ مِنَ التُّرابِ لِتَحْمِلَ قُضْبانَ السِّكَكِ الحَديدِيَّةِ . وَكانَ عَلَيْهِما مُراعاةُ أنْ يَكونَ سَطْحُ الطَّريقِ مُسْتَوِيًا كُلَّما أمْكَنَ ؛ لأنَّ القاطِراتِ لَمْ تَكُنْ قَوِيَّةً بِدَرَجَةٍ تُمَكِّنُها مِنْ سَحْبِ العَرَباتِ الثَّقيلَةِ إلى أعْلى المُنْحَدِراتِ . وَقَدْ بَنى جورج و روبرت أيْضًا جُسورًا عَلى الأنْهارِ .

وَقَدْ صُنِعَتْ مُحَرِّكاتُ أوَّلِ قاطِرَةٍ لِخَطِّ السِّكَّةِ الحَديدِيَّةِ بَيْنَ ستوكتون و دارْلِنغتون



في أوَّلِ مَصانِعَ عالَمِيَّةٍ لِلْقاطِراتِ في نيوكاسل .

وَقامَ جورج ستيفِنْسون بِتَصْميمِها وَبِنائِها وَأطْلَقَ عَلَيْها اسْمَ « لوكوموشن » أي التَّحَرُّكَ أوْ الانْتِقالَ . وَتَتَلَخَّصُ طَريقَةُ عَمَلِها في أنَّ أنابيبَها البُخارِيَّةَ الكَبيرَةَ ، أوِ الأسْطُواناتِ ، مُثَبَّتَةٌ رَأسِيًا داخِلَ غَلايَةٍ ضَخْمَةٍ لِتَوْليدِ البُخارِ . وَعِنْدَما يُصْبِحُ ضَغْطُ البُخارِ عالِيًا يَدْفَعُ المَكابِسَ داخِلَ الأسْطُواناتِ إلى أعْلى وَإلى أسْفَلَ . وَتُحَرِّكُ هذِهِ المَكابِسُ بِدَوْرِها الرَّوافِعَ الَّتي تَتَّصِلُ بِذِراعَيِ التَّوْصيلِ الَّذي يَتَّصِلُ كُلٌّ مِنْهُما بِعَجَلَتَيْنِ في كُلٍّ مِنْ جانِبَيِ القاطِرَةِ . وَتَسْتَطيعُ هذِهِ القاطِرَةُ أنْ تَسيرَ بِسُرْعَةٍ تَتَراوَحُ بَيْنَ عِشْرينَ وَأرْبَعَةٍ وَعِشْرينَ كيلومِتْرًا في السّاعَةِ وَهِيَ سُرْعَةُ جَوادٍ يَرْكُضُ . وَتُمَثِّلُ تَطْويرًا عَظيمًا لِلْقاطِرَةِ « بلوكر » .

وَكانَ السّابعُ وَالعِشْرونَ مِنْ شَهْرِ سِبْتَمْبِر عام ١٨٢٥
يَوْماً مَشْهوداً لَدى أُسْرَةِ ستيفنْسون ، وَعُزِفَتْ فيهِ الموسيقى ،
وَأَطْلَقَتِ المَدافِعُ ابْتِهاجاً بِافْتِتاحِ أَوَّلِ خَطِّ سِكَّةٍ حَديدِيَّةٍ عامٍّ في العالَمِ .
وَقَدْ تَقَدَّمَ مَوْكِبَ الاحْتِفالِ فارِسٌ يَحْمِلُ عَلَماً ، وَيَتْبَعُهُ جورج
وَهُوَ يَقودُ بِنَفْسِهِ القاطِرَةَ « لوكوموشن » وَهِيَ تَلْهَثُ وَتُقَعْقِعُ
وَتَجُرُّ وَراءَها ثَلاثينَ عَرَبَةً ، تَحْمِلُ سِتَّمِئَةَ فَرْدٍ يُهَلِّلونَ .

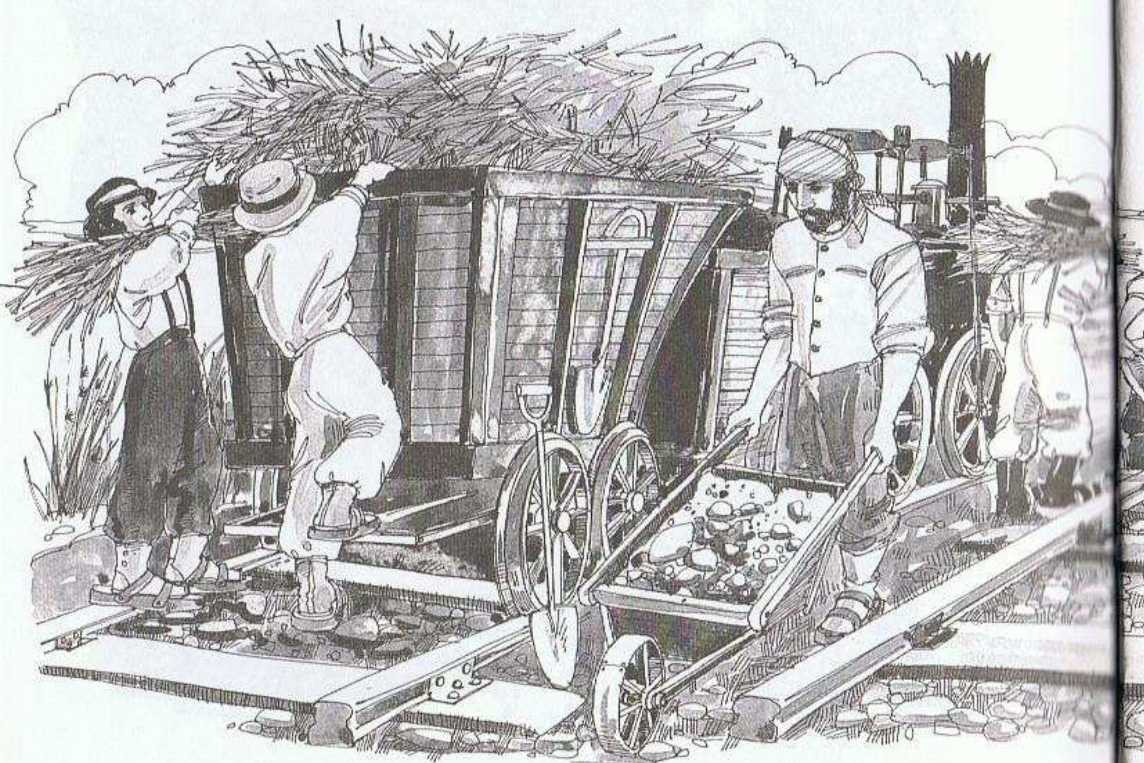
وَقَبْلَ أَنْ يَنْتَهِيَ خَطُّ السِّكَّةِ الحَديدِيَّةِ بَيْنَ ستوكتون ، و دارْلنْغتون
بَدَأَ جورج ستيفنْسون في العَمَلِ عَلى مَدِّ خَطِّ سِكَّةٍ حَديدِيَّةٍ آخَرَ
يَصِلُ بَيْنَ ليفَرْبول ومانْشِسْتر ، وَهُما مَدينَتانِ مِنْ أَعْظَمِ المُدُنِ الصِّناعِيَّةِ
في شَمالِ إِنْجِلْترا . وَفي هذِهِ المَرَّةِ صادَفَتْهُ المَتاعِبُ مَعَ الأَغْنِياءِ مِنْ مُلاكِ
الأَراضي الَّتي سَوْفَ يُقامُ عَلَيْها خَطُّ السِّكَّةِ الحَديدِيَّةِ ؛
فَقَدْ قالوا إِنَّ القِطاراتِ سَتُسَبِّبُ الضَّوْضاءَ



مِمّا يُفْسِدُ عَلَيْهِمْ صَيْدَ الثَّعالِبِ . وَكانَ عُمّالُ جورج يَتَعَرَّضونَ أَحْياناً
لِلْهُجومِ عَلَيْهِمْ بِمَذاري التِّبْنِ وَبَنادِقِ الرَّشِّ .

وَكانَتِ المُشْكِلَةُ التّالِيَةُ أَنَّ خَطَّ السِّكَّةِ الحَديدِيَّةِ يَمْتَدُّ عَبْرَ
مُسْتَنْقَعٍ واسِعٍ يُسَمّى « شات موس » وَكانَتِ الأَرْضُ رَخْوَةً جِدّاً ،
حَتّى إِنَّهُ كانَ عَلى العُمّالِ أَنْ يَضَعوا أَلْواحاً مِنَ الخَشَبِ
في أَرْجُلِهِمْ ، كَيْ تَحولَ دونَ غَوْصِهِمْ ، فَقَدْ كانَتِ
الأَتْرِبَةُ وَالحِجارَةُ تَغوصُ تَماماً في المُسْتَنْقَعِ .

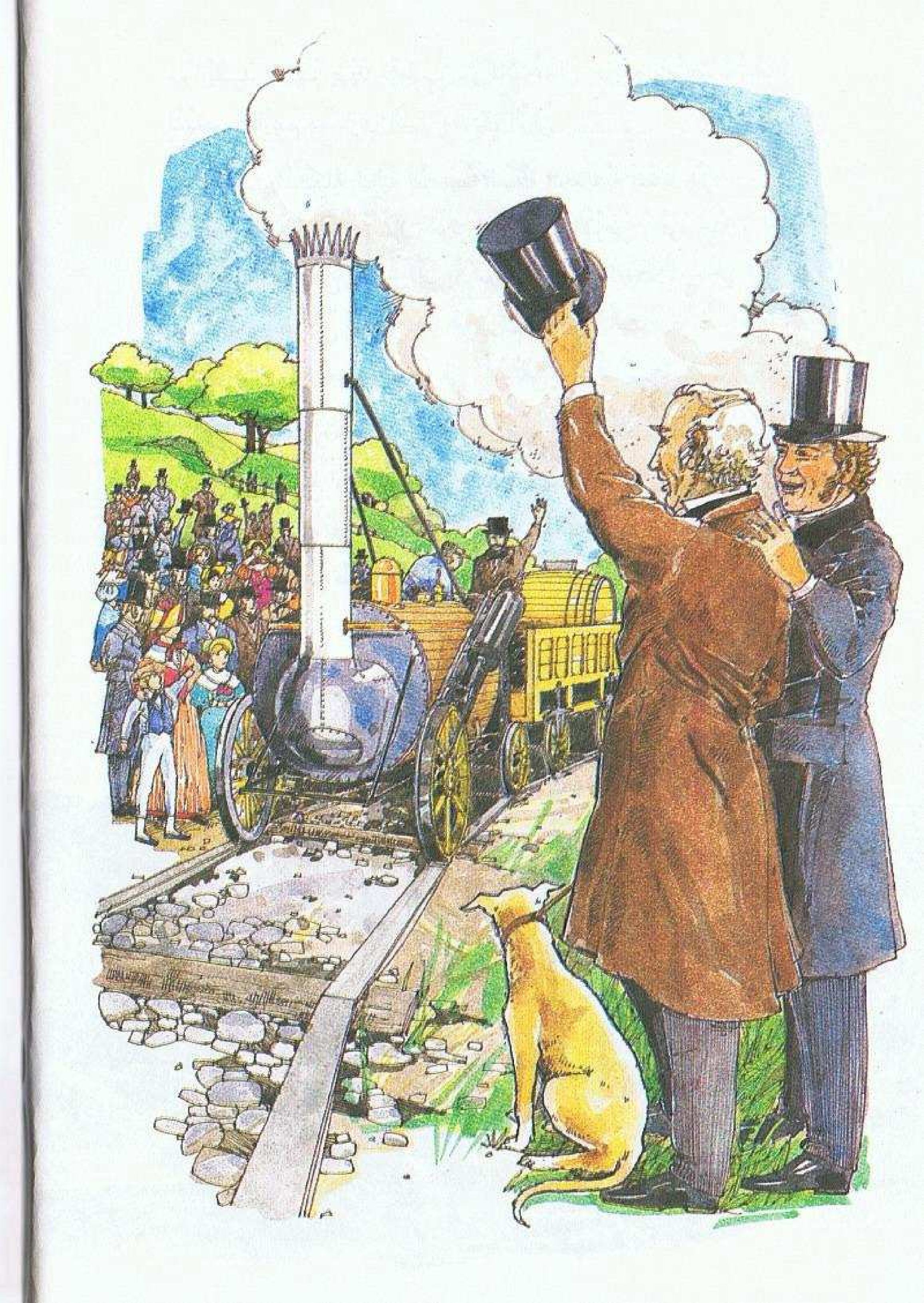
وَقالَ مُهَنْدِسونَ آخَرونَ إِنَّهُ مِنَ المُسْتَحيلِ إِقامَةُ خَطِّ سِكَّةٍ حَديدِيَّةٍ
عَبْرَ هذا المُسْتَنْقَعِ ، غَيْرَ أَنَّ جورج كانَ مُهَنْدِساً مَدَنِيّاً بارِعاً ،
وَعَرَفَ كَيْفَ يُعالِجُ هذِهِ المُشْكِلَةَ . فَقَدْ طَلَبَ إِلى
رِجالِهِ إِقامَةَ جِسْرٍ طَويلٍ عائِمٍ

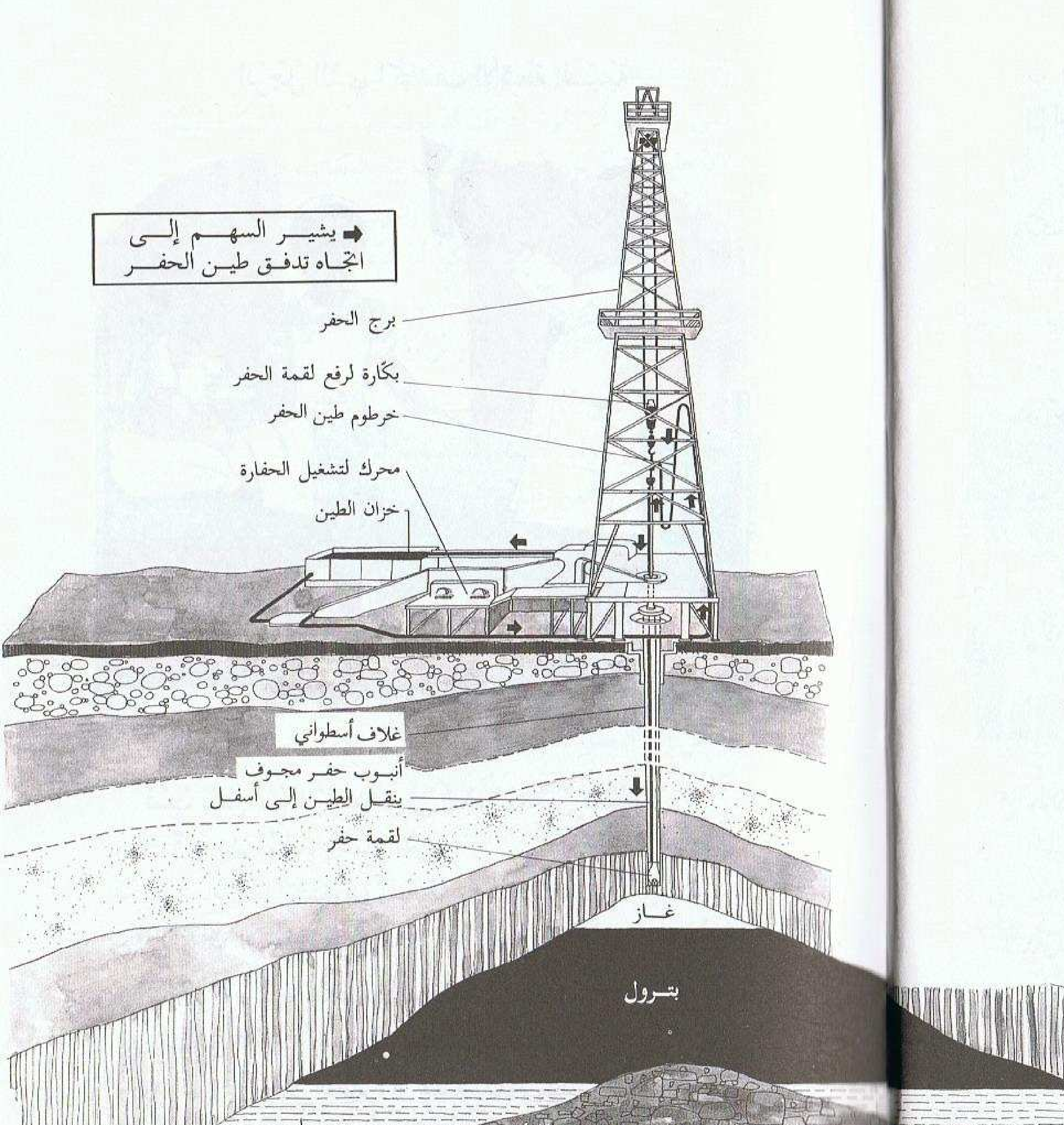


مِنَ الخَشَبِ وَفُروعِ الشَّجَرِ عَبْرَ المُسْتَنْقَعِ ،
ثُمَّ أقامَ فَوْقَهُ خطَّ السِّكَّةِ الحَديدِيَّةِ .

وَبَعْدَ انْتِهاءِ بِناءِ خَطِّ السِّكَّةِ الحَديدِيَّةِ عَرَضَ أصْحابُ هذا الخَطِّ مُكافَأةً قَدْرُها خَمْسمِئَةِ جُنَيْهٍ تُعْطى لِلْمُهَنْدِسِ الَّذي يَقومُ بِبِناءِ أسْرَعِ قاطِرَةٍ ، وَكانَ مِنَ الطَّبيعِيِّ أنْ يَهْتَمَّ جورج كَثيراً بِهذا العَرْضِ ، فَانْكَبَّ هُوَ و روبرْت على العَمَلِ .
وَقامَ الاثْنانِ بِصُنْعِ مُحَرِّكٍ أطْلَقا عَلَيْهِ اسْمَ « الصاروخ » وَزَوَّداهُ بِغَلّايَةٍ مِنْ نَوْعٍ جَديدٍ ، صُنِعَتْ مِنْ أنابيبَ عَديدَةٍ مِنَ الحَديدِ المَتينِ . وَيُتيحُ تَسْخينُ الماءِ في هذِهِ الأنابيبِ لِلصّاروخِ الاحْتِفاظَ بِضَغْطٍ مُرْتَفِعٍ ثابِتٍ مِنَ البُخارِ ، مِمّا جَعَلَ المُحَرِّكَ الجَديدَ قَوِيّاً . وَقامَ آخَرونَ أيْضاً بِصِناعَةِ مُحَرِّكاتٍ .
وَفي عامِ ١٨٢٩ أقيمَتِ المُسابَقَةُ الكُبْرى في رينهِل ، بِالقُرْبِ مِنْ ليفَرْبول لِتَحْديدِ أفْضَلِ قاطِرَةٍ ، وَحَضَرَها عَشَرَةُ آلافِ شَخْصٍ لِتَحِيَّةِ الفائِزِ .

وَاشْتَرَكَ في المُسابَقَةِ خَمْسُ قاطِراتٍ ، وَكانَ بِداخِلِ إحْداها جَوادٌ أبْيَضُ بِالفِعْلِ بَدَلاً مِنْ غَلّايَةٍ ! وَكانَ الفَوْزُ مِنْ نَصيبِ « الصّاروخِ » المَطْلِيِّ مِنَ الخارِجِ بِاللَّوْنَيْنِ الأصْفَرِ وَالأسْوَدِ ، وَالَّذي انْدَفَعَتْ مِنْ مِدْخَنَتِهِ الطَّويلَةِ سَحابَةٌ مِنَ البُخارِ الأبْيَضِ .
وَفي السَّنَواتِ الَّتي تَلَتْ ذلِكَ أخَذَ كُلٌّ مِنْ جورج و روبرْت وَضْعَهُما بَيْنَ عُظَماءِ الرِّجالِ الَّذينَ ساهَموا في إنْشاءِ شَبَكَةِ خُطوطِ السِّكَكِ الحَديدِيَّةِ البِريطانِيَّةِ .
غَيْرَ أنَّ جورج لَمْ يَنْسَ أبَداً يَوْمَ فَوْزِهِ في مُسابَقَةِ رينهِل ؛ فَقَدْ كانَ حَقّاً أجْمَلَ لَحْظَةٍ في حَياتِهِ !





حَفْرُ بِئْرِ بِتْرول

لِلْبِتْرولِ أَهَمِّيَّةٌ كَبيرَةٌ في العالَمِ الحَديثِ ؛
فَهُوَ يُسْتَخْدَمُ في صِناعَةِ المِئاتِ مِنَ المَوادِّ الكيمْيائِيَّةِ ،
وَكَذلِكَ في إِنْتاجِ البِنْزينِ .

وَلِلْحُصولِ على البِتْرولِ ، الَّذي يوجَدُ في أَعْماقٍ سَحيقَةٍ
تَحْتَ سَطْحِ الأَرْضِ ، يَقومُ العامِلونَ في حُقولِ البِتْرولِ بِإِقامَةِ
حَفّارَةٍ ، تَحْفِرُ في طَبَقاتِ الصُّخورِ . وَهُمْ يُقيمونَ أَوَّلاً بُرْجَ حَفْرٍ
مُزَوَّداً بِبَكّارَةٍ ، أَيْ بَكَرَةٍ وَحَبْلٍ لِلتَّحَكُّمِ في لُقْمَةِ الحَفْرِ ،
كَما هُوَ مُوَضَّحٌ بِالرَّسْمِ . وَتَدورُ لُقْمَةُ الحَفْرِ ذاتُ الأَسْنانِ المُشَرْشَرَةِ
الحادَّةِ بِسُرْعَةٍ عالِيَةٍ لِتَخْتَرِقَ الصُّخورَ وَطَبَقاتِ الأَرْضِ ، وَعِنْدَما تَتَثَلَّمُ
أَسْنانُ اللُّقْمَةِ يَقومُ العُمّالُ بِرَفْعِها بِواسِطَةِ البَكّارَةِ لِتَغْييرِها .

وَتُثَبَّتُ بِلُقْمَةِ الحَفْرِ أُنْبوبَةٌ مُزْدَوِجَةٌ تُسَمّى أُنْبوبَةَ الحَفْرِ ، وَيُضَخُّ
طينُ الحَفْرِ إِلى أَسْفَلِ الأُنْبوبَةِ الدّاخِلِيَّةِ ؛ فَيَدْفَعُ بِدَوْرِهِ بِقِطَعِ الصَّخْرِ
لأَعْلى خِلالَ الأُنْبوبَةِ الخارِجِيَّةِ . ثُمَّ يُفْصَلُ الصَّخْرُ عَنِ الطّينِ ،
وَيُفْحَصُ الصَّخْرُ لِلاسْتِدْلالِ مِنْهُ عَلى وُجودِ البِتْرولِ . أَمّا طينُ الحَفْرِ
فَيُعادُ اسْتِخْدامُهُ . وَعِنْدَما تَصِلُ اللُّقْمَةُ إِلى بِدايَةِ طَبَقَةِ البِتْرولِ ،
فَإِنَّهُ يَتَدَفَّقُ بِقُوَّةٍ فَيَغْمُرُ العُمّالَ مِنَ الرَّأْسِ حَتّى القَدَمِ !

الرَّجُلُ الَّذي اكْتَشَفَ الأَشِعَّةَ السِّينِيَّة



تَمَّتْ بَعْضُ أَهَمِّ الاكْتِشافاتِ في العالَمِ بِمَحْضِ الصُّدْفَةِ ،
وَذلِكَ أَثْناءَ قيامِ العُلَماءِ بِأَعْمالٍ أُخْرى
تَخْتَلِفُ تَماماً عَمّا اكْتَشَفوهُ ، وَهذا هُوَ ما حَدَثَ
عِنْدَ اكْتِشافِ الأَشِعَّةِ السِّينِيَّةِ .

إِنَّ كُلَّ فَرْدٍ تَقْريباً قَدْ عُمِلَتْ لَهُ صورَةٌ بِالأَشِعَّةِ السِّينِيَّةِ
في وَقْتٍ مِنَ الأَوْقاتِ ، سَواءٌ في مُسْتَشْفًى لِلْكَشْفِ عَنِ احْتِمالِ
وُجودِ كَسْرٍ في إِحْدى العِظامِ ، أَوْ عِنْدَ طَبيبِ الأَسْنانِ
لِلتَّأَكُّدِ مِنْ أَنَّ السِّنَّةَ الجَديدَةَ تَنْمو مُسْتَقيمَةً .

وَلَوْ كُنْتَ قَدْ سافَرْتَ بِالطّائِرَةِ مِنْ مَطارٍ كَبيرٍ
فَمِنَ المُحْتَمَلِ أَنْ يَكونَ مَتاعُكَ قَدْ فُحِصَ بِاسْتِخْدامِ الأَشِعَّةِ السِّينِيَّةِ ؛
لأَنَّ هذِهِ الأَشِعَّةَ يُمْكِنُ أَنْ تُرِيَ ما بِداخِلِ الحَقائِبِ الجِلْدِيَّةِ ،
وَتَسْتَطيعُ أَنْ تَنْفُذَ مِنْ خِلالِ الخَشَبِ وَالوَرَقِ وَالأَقْمِشَةِ
وَمُعْظَمِ أَنْواعِ المَعادِنِ . كَما يُمْكِنُ أَنْ تُسْتَخْدَمَ في اخْتِبارِ
مَواطِنِ الضَّعْفِ في التَّرْكيباتِ المَعْدِنِيَّةِ ، وَمَعْرِفَةِ ما إِذا كانَتْ
إِحْدى اللَّوْحاتِ الفَنِّيَّةِ حَقيقِيَّةً أَوْ مُزَيَّفَةً .

وَهكَذا نَلْمِسُ أَنَّ الأَشِعَّةَ السِّينِيَّةَ ذاتُ أَهَمِّيَّةٍ بالِغَةٍ
لِجَميعِ النّاسِ . وَقَدِ اكْتَشَفَها ، مُصادَفَةً ، أُسْتاذٌ
أَلْمانِيٌّ يُدْعى رونْتِغِن عامَ ١٨٩٥ .

كانَ ذاتَ يَوْمٍ يَقومُ بِإِجْراءِ بَعْضِ التَّجارِبِ بِاسْتِخْدامِ أُنْبوبَةِ كروكْس ،
وَهِيَ أُنْبوبَةٌ زُجاجِيَّةٌ كَبيرَةٌ شَبيهَةٌ بِصِمامِ التِّليفِزْيون الحَديثِ ،
قامَ بِسَحْبِ الهَواءِ مِنْها فَأَصْبَحَ بِداخِلِها خَواءٌ ،
وَكانَ بِداخِلِها أَيْضاً صَفيحَتانِ مَعْدِنِيَّتانِ .
وَانْتَقَلَ إِلى الخُطْوَةِ التّالِيَةِ في تَجْرِبَتِهِ ،
فَقامَ بِتَوْصيلِ الصَّفيحَتَيْنِ بِبَطّارِيَّةٍ لإِمْرارِ تَيّارٍ
كَهْرَبائِيٍّ بَيْنَهُما في هذا الخَواءِ .

وَبِمُجَرَّدِ انْسِيابِ التَّيّارِ شاهَدَ الأُسْتاذُ أَنَّ إِحْدى الصَّفيحَتَيْنِ
تَتَوَهَّجُ قَليلاً ، وَهُوَ ما لَمْ يُشاهِدْ حُدوثَهُ مِنْ قَبْلُ ،
فَأَثارَ ذلِكَ اهْتِمامَهُ . وَأَظْلَمَ الحُجْرَةَ
الَّتي يَعْمَلُ بِها ، ثُمَّ وَضَعَ وَرَقَةً سَوْداءَ
حَوْلَ أُنْبوبَةِ كروكْس ؛ حَتّى يَسْتَطيعَ
أَنْ يَرى الوَهَجَ الغَريبَ بِصورَةٍ أَكْثَرَ وُضوحاً .

مِنَ المُؤَكَّدِ أنَّ ضَوْءاً خاطِفاً أخْضَرَ اللَّوْنِ كانَ
يَنْبَعِثُ مِنْ إحْدى الصُّفَيْحَتَيْنِ ، غَيْرَ أنَّهُ لَمْ يَكُنِ
التَّوَهُّجَ الوَحيدَ ؛ فَقَدْ كانَ هُناكَ – عَلى مِنْضَدَةٍ قَريبَةٍ –
قِطْعَةٌ مِنَ الزُّجاجِ مُغَطّاةٌ بِمادَّةٍ كيمْيائِيَّةٍ تُسَمّى مِلْحَ الباريوم ،
وَلَمْ يَكُنْ لَها عَلاقَةٌ بِالتَّجْرِبَةِ الَّتي يَقومُ بِها ،
وَلَمْ تَكُنْ مُوصَلَةً بِالأنْبوبَةِ غَيْرَ أنَّها كانَتْ تَتَوَهَّجُ أيْضاً ،
بَلْ كانَتْ تَتَوَهَّجُ بِالرَّغْمِ مِنْ وُجودِ وَرَقَةٍ سَميكَةٍ سَوْداء
بَيْنَها وَبَيْنَ أنْبوبَةِ كروكْس .

وَبَيْنَما كانَ الأسْتاذُ رونْتغِن يَفْحَصُ هذِهِ الظّاهِرَةَ الغَريبَةَ
أخَذَ اهْتِمامُهُ بِها يَتَزايَدُ . وَبَحَثَ في الحُجْرَةِ عَنْ
كِتابٍ سَميكٍ قامَ بِوَضْعِهِ بَيْنَ مُقَدِّمَةِ الأنْبوبَةِ وَقِطْعَةِ الزُّجاجِ
المُغَطّاةِ بِمِلْحِ الباريوم ، فَاسْتَمَرَّ التَّوَهُّجُ ، وَ وَضَعَ بَعْدَ ذلِكَ
كُتْلَةً مِنَ الخَشَبِ ، ثُمَّ لَوْحاً مِنَ الألومنيوم بَيْنَ الأنْبوبَةِ
وَقِطْعَةِ الزُّجاجِ ، غَيْرَ أنَّ أيّاً مِنْهُما لَمْ يُحْدِثْ أدْنى
فَرْقٍ في التَّوَهُّجِ الأخْضَرِ . لَقَدِ اسْتَمَرَّتْ قِطْعَةُ الزُّجاجِ
تَتَوَهَّجُ حَتّى بَعْدَ أنْ وَضَعَ يَدَهُ في طَريقِها .

وَفَكَّرَ ڤِلْهِلْم رونْتغِن فيما حَدَثَ ، وَقَرَّرَ أنَّ
الأنْبوبَةَ يَنْبَعِثُ مِنْها أشِعَّةٌ تُشْبِهُ مَوْجاتِ الرّاديو ،
وَلَمّا لَمْ يَكُنْ يَعْرِفُ نَوْعَ الأشِعَّةِ فَقَدْ أطْلَقَ عَلَيْها
اسْمَ الأشِعَّةِ السّينِيَّةِ ، أوْ أشِعَّةِ أكْس ؛
إذْ إنَّ إكْس بِالإنْجِليزِيَّةِ ، أوْ س بِالعَرَبِيَّةِ ،
يَرْمُزُ إلى المَجْهولِ . وَلَمْ يَسْتَطِعْ أنْ يَسْتَدِلَّ عَلى
سَبَبِ حُدوثِ هذِهِ الظّاهِرَةِ ،

غَيْرَ أنَّهُ اسْتَمَرَّ في إجْراءِ المَزيدِ مِنَ التَّجارِبِ .
وَقَدِ اكْتَشَفَ أنَّ الشَّيْءَ الوَحيدَ الَّذي يُمْكِنُ أنْ يوقِفَ
هذِهِ الأشِعَّةَ هُوَ لَوْحٌ مِنَ الرَّصاصِ .

وَقامَ بِإجْراءِ تَجْرِبَةٍ اسْتَخْدَمَ فيها لَوْحاً حَسّاساً ؛ فَلَمْ تَكُنِ الأفْلامُ
المَألوفَةُ لَنا اليَوْمَ مَعْروفَةً في ذلِكَ الحينِ ، وَكانَتِ الصُّوَرُ الفوتوغرافِيَّةُ
تُؤْخَذُ عَلى ألْواحٍ مِنَ الزُّجاجِ ، الواحِدَةُ تِلْوَ الأُخْرى .
وَغَلَّفَ رونْتغِن اللَّوْحَ الحَسّاسَ بِوَرَقَةٍ سَوْداءَ ، وَ وَضَعَهُ بِجِوارِ الأنْبوبَةِ
لِبِضْعِ ساعاتٍ ، وَعِنْدَما فَضَّ الوَرَقَةَ السَّوْداءَ وَجَدَ أنَّ
اللَّوْحَ الحَسّاسَ مُضَبَّبٌ كَما لَوْ أنَّ ضَوْءاً سَطَعَ عَلَيْهِ ،
وَلكِنْ لَمْ يَكُنْ هُناكَ ضَوْءٌ ، بَلِ الأشِعَّةُ السّينِيَّةُ فَقَطْ .

وَبَعْدَ ذلِكَ ، وَجَدَ الأسْتاذُ رونْتغِن أنَّ في اسْتِطاعَتِهِ تَصْويرَ الأشْياءِ
بِاسْتِخْدامِ الأشِعَّةِ السّينِيَّةِ ؛ فَقَدْ وَضَعَ قِطْعَةَ نُقودٍ أمامَ لَوْحٍ حَسّاسٍ آخَرَ
مَلْفوفٍ لَفّاً جَيِّداً ، وَتَرَكَ الاثْنَيْنِ أمامَ أنْبوبَةِ كروكْس .





وَعِنْدَما ظَهَّرَ (حَمَّضَ) اللَّوْحَ حَصَلَ عَلى صورَةٍ لِحُدودِ قِطْعَةِ النُّقودِ ، وَحَدَثَ الشَّيْءُ نَفْسُهُ عِنْدَما اسْتَخْدَمَ مِفْتاحاً وَسِلْسِلَةً . وَفي النِّهايَةِ أَخَذَ صورَةً لِيَدِ زَوْجَتِهِ ، فَظَهَرَتْ حُدودُ عِظامِ اليَدِ ، بِالإِضافَةِ إِلى الخاتَمِ الَّذي كانَتْ تَلْبَسُهُ في الأُصْبُعِ الأَوْسَطِ . وَأَخيراً قَرَّرَ أَنْ يُخْبِرَ غَيْرَهُ مِنَ العُلَماءِ بِهذا الاكْتِشافِ العَظيمِ ، فَدَوَّنَ جَميعَ التَّجارِبِ الَّتي قامَ بِإِجْرائِها وَالنَّتائِجَ الَّتي تَوَصَّلَ إِلَيْها .

وَمِنْ فَرْطِ أَهَمِّيَّةِ هذا الاكْتِشافِ ، سُرْعانَ ما عَرَفَهُ العالَمُ أَجْمَعُ وَلَيْسَ العُلَماءُ فَحَسْبُ . وَكانَ الأَطِبّاءُ أَوَّلَ مَنْ أَدْرَكَ القيمَةَ العَظيمَةَ لِلأَشِعَّةِ السّينِيَّةِ ، فَقَدِ اسْتَطاعوا لِلْمَرَّةِ الأولى أَنْ يَرَوْا ما بِداخِلِ الكائِنِ الحَيِّ . وَاسْتَطاعوا بِذلِكَ أَنْ يُصَوِّروا بِالأَشِعَّةِ السّينِيَّةِ قَدَماً مَكْسورَةً ، وَأَنْ يُحَدِّدوا العَظْمَةَ الَّتي كُسِرَتْ ، وَمَوْضِعَ الكَسْرِ ،

وَأَفْضَلَ وَضْعٍ لِلْجَبيرَةِ عَلى العَظْمَةِ المَكْسورَةِ حَتّى تُساعِدَها عَلى الالْتِئامِ .

وَاكْتَشَفَ الأَطِبّاءُ ، فيما بَعْدُ ، أَنَّ الأَشِعَّةَ السّينِيَّةَ يُمْكِنُ اسْتِخْدامُها لِلْمُعاوَنَةِ في عِلاجِ بَعْضِ الأَمْراضِ الخَطيرَةِ أَيْضاً .

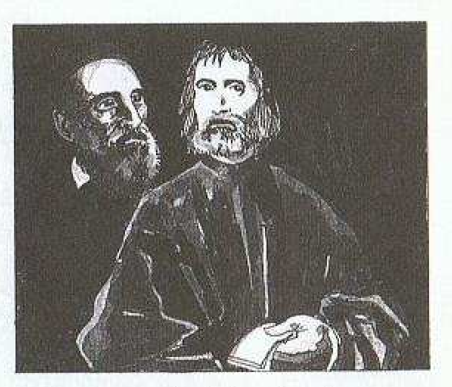
وَكانَتِ الأَشِعَّةُ السّينِيَّةُ ذاتَ نَفْعٍ في مَجالِ العُلومِ أَيْضاً ، فَقَدِ اسْتُخْدِمَتْ في اسْتِكْشافِ الذَّرَّةِ مَثَلاً . وَقَدْ أَدّى ذلِكَ ، عَلى مَدى السِّنينِ ، إِلى اكْتِشافِ الطّاقَةِ النَّوَوِيَّةِ الَّتي تَسْتَطيعُ أَنْ تُوَلِّدَ الكَهْرَباءَ اللازِمَةَ لإِنارَةِ مَنازِلِنا ، وَأَنْ تُحَرِّكَ الغَوّاصاتِ الحَديثَةَ ، كَما تُسْتَخْدَمُ أَيْضاً في صُنْعِ القُنْبُلَةِ الذَّرِّيَّةِ .

لَقَدْ أَدْرَكَ الأُسْتاذُ رونْتِغِن أَنَّ كَشْفَهُ الَّذي حَدَثَ مُصادَفَةً لَهُ أَهَمِّيَّتُهُ ، غَيْرَ أَنَّهُ لَمْ يَكُنْ يَحْلُمُ بِالنَّتائِجِ الَّتي سَيُقَدِّمُها هذا الكَشْفُ لِلطِّبِّ وَالعُلومِ بَعْدَ ذلِكَ .

فَوائِدُ الأَشِعَّةِ السّينِيَّةِ

هَلْ كُنْتَ تَعْلَمُ أَنَّ الأَشِعَّةَ السّينِيَّةَ كَشَفَتْ عَنْ رُسومٍ مَطْموسَةٍ ، وَأَنَّها اسْتُخْدِمَتْ ، كَذلِكَ ، في إِظْهارِ اسْمِ الرَّسّامِ ؟

مُنْذُ زَمَنٍ لَيْسَ بِبَعيدٍ ، وَقَعَتْ لَوْحَةٌ زَيْتِيَّةٌ تُمَثِّلُ رَجُلَيْنِ في أَيْدي خُبَراءِ الفَنِّ ، الَّذينَ رَأَوْا احْتِمالَ أَنْ تَكونَ مِنْ رَسْمِ الفَنّانِ الإيطالِيِّ الشَّهيرِ تِتْسِيانو ، الَّذي عاشَ في القَرْنِ السّادِسَ عَشَرَ .



١- قبل التنظيف





٢- بعد التنظيف

غَيْرَ أَنَّهُمْ لَمْ يَسْتَطيعوا الجزمَ بِأَنَّ تِتْسيانو
هُوَ حقا الفنّانُ الّذي رَسَمَ اللَّوْحَةَ ، وَلِذلِكَ
فَقَدْ قَرَّروا البَحْثَ عَمّا إذا كانَ هُناكَ
اسْمٌ مُخْتَفٍ تَحْتَ الرَّسْمِ .

وَقاموا بِتَنْظيفِ اللَّوْحَةِ ، فَظَهَرَ رَسْمٌ ثالِثٌ
كَما هُوَ مُبَيَّنٌ بِالصّورَةِ رَقْمِ ٢ . وَكانَ خُبَراءُ الفَنِّ
في غايَةِ الدَّهْشَةِ مِنَ اكْتِشافِهِمْ حَتّى إنَّهُمْ
قَرَّروا مَعْرِفَةَ المَزيدِ عَنِ اللَّوْحَةِ .

وَأَخَذوا صورَةً بِالأشِعَّةِ السّينِيَّةِ لِلَّوْحَةِ ، فَاخْتَرَقَتِ الأشِعَّةُ الطَّبَقَةَ
السَّطْحِيَّةَ لِلطِّلاءِ الزَّيْتِيِّ ، وَظَهَرَتْ أَسْفَلَها طَبَقَةٌ أُخْرى مِنَ الطِّلاءِ ،
وَاكْتَشَفوا أَنَّ هُناكَ لَوْحَةً أُخْرى عَلى القُماشِ . وَنَسْتَطيعُ أَنْ
نَرى في الصّورَةِ أَنَّ الشَّخْصَ الَّذي في الوَسَطِ
يَنْظُرُ يَميناً في إحْدى الصّورَتَيْنِ وَيَساراً في الأُخْرى .
كَما أَظْهَرَتِ الأَشِعَّةُ السّينِيَّةُ أَيْضاً أَنَّ لَوْحَةَ الرِّجالِ الثَّلاثَةِ
في الحَقيقَةِ مِنْ رَسْمِ تِتْسيانو .

الطائرة الأولى

عِنْدَما تَرى طائِرَةً تُحَلِّقُ في السَّماءِ ، أَوْ عِنْدَما تُسافِرُ بِها ،
فَكِّرْ كَمْ هُوَ مُثيرٌ لِلدَّهْشَةِ حَقًّا أَنْ تَظَلَّ الطّائِرَةُ
مُحَلِّقَةً في الجَوِّ ؛ فَهذِهِ الطّائِراتُ الضَّخْمَةُ الثَّقيلَةُ
تَحْمِلُها طَبَقَةٌ رَقيقَةٌ مِنَ الهَواءِ ، وَقَلَّما نُفَكِّرُ اليَوْمَ في
أُعْجوبَةِ الطَّيَرانِ ، فَالطّائِراتُ تُقْلِعُ وَتَهْبِطُ في المَطاراتِ الكَبيرَةِ ،
مِثْلِ مَطارِ لَنْدَن ، بِمُعَدَّلاتٍ ضَخْمَةٍ تَزيدُ عَلى سَبْعِمِئَةِ
طائِرَةٍ يَوْمِيًّا . وَهِيَ تُحَلِّقُ عَلى ارْتِفاعاتٍ كَبيرَةٍ عَنْ سَطْحِ الأَرْضِ
في طَبَقَةٍ رَقيقَةٍ مِنَ الهَواءِ الجَوِّيِّ ، كَما يَطيرُ الكَثيرُ مِنْها
بِسُرْعاتٍ تَزيدُ عَلى أَلْفٍ وَسِتِّمِئَةِ كيلومِتْرٍ في السّاعَةِ .
وَهكَذا يَبْدو غَريباً أَنْ نُفَكِّرَ في زَمَنٍ انْقَضى لَمْ تَكُنْ توجَدُ فيهِ
طائِراتٌ إطْلاقاً في الجَوِّ ، غَيْرَ أَنَّهُ لَمْ يَمْضِ سِوى أَقَلَّ مِنْ مِئَةِ عامٍ
عَلى تَحْليقِ أَوَّلِ طائِرَةٍ كانَتْ تَعْمَلُ بِالبِنْزينِ . وَقَدْ حَلَّقَتْ
هذِهِ الطّائِرَةُ مُدَّةَ اثْنَتَيْ عَشْرَةَ ثانِيَةً فَقَطْ ، وَقَطَعَتْ
سِتَّةً وَثَلاثينَ مِتْراً بِسُرْعَةٍ تُماثِلُ سُرْعَةَ الفَرْدِ مِنّا .

وَقَدْ بَدَأَ الأَمْرُ بِشابَّيْنِ أَمْريكِيَّيْنِ ،
هُما وِلْبَر و أورْفيل رايت ،
اللَّذَيْنِ اسْتَهْوَتْهُما الآلاتُ مُنْذُ صِباهُما . وَكانَ اهْتِمامُهُما مُنْصَبًّا عَلى
الطَّيَرانِ ، وَقَدْ صَنَعا لُعَباً في شَكْلِ طائِراتِ هِليكوبْتَر
وَحاوَلا طَيَرانَها ؛ مِمّا كانَ يُسَبِّبُ ضيقَ أَفْرادِ العائِلَةِ .
وَكانا مُهْتَمَّيْنِ أَيْضاً بِالطِّباعَةِ ، فَعِنْدَما كانَ أورْفيل صَبِيًّا
صَنَعَ آلَةَ طِباعَةٍ خاصَّةً بِهِ ، وَتَعاوَنَ مَعَ وِلْبَر في إصْدارِ

صَحيفَةٍ أسْبوعيَّةٍ في بَلَدِهِما دايْتون بِوِلايَةِ أوهايو ،
وَكانَ وِلْبر يَكْتُبُ الصَّحيفَةَ وَيَتَوَلّى أورْفيل طِباعَتَها .
وَعِنْدَما بَلَغَ وِلْبر الحادِيَةَ وَالعِشْرينَ ، وَأخوهُ الخامِسَةَ
وَالعِشْرينَ ، ظَهَرَ اهْتِمامُهُما بِآلَةٍ أخْرى جَديدَةٍ هِيَ الدَّرّاجَةُ .
وَفي ذلِكَ الحينِ لَمْ تَكُنْ ثَمَّةَ سَيّاراتٌ ، وَكانَ عَلى النّاسِ
إمّا السَّيْرُ عَلى الأقْدامِ أوِ اعْتِلاءُ ظُهورِ الخَيْلِ ،
فَبَدَّلَتِ الدَّرّاجَةُ كُلَّ هذا وَقَدَّمَتْ لِلنّاسِ
وَسيلَةً رَخيصَةً وَسَريعَةً لِلانْتِقالِ مِنْ مَكانٍ لآخَرَ .

وَعِنْدَما أدْرَكَ الأخَوانِ رايت شُيوعَ الدَّرّاجَةِ أقاما مَتْجَرًا لِلدَّرّاجاتِ .
وَفي البِدايَةِ كانا يَبيعانِ الدَّرّاجاتِ وَيَقومانِ بِإصْلاحِها فَقَطْ ،
غَيْرَ أنَّهُما سَرْعانَ ما أنْتَجا دَرّاجَتَهُما الَّتي أطْلَقا عَلَيْها اسْمَ
« الطَّيّارَة » وَتَوَلَّيا بَيْعَها .

وَخِلالَ هذا الوَقْتِ كانا لا يَزالانِ مُهْتَمَّيْنِ بِالطَّيَرانِ ، وَكانا يَقْرآنِ
كُلَّ كِتابٍ تَصِلُ إلَيْهِ أيْديهِما يَتَناوَلُ مَوْضوعَ الطَّيَرانِ .
وَكانَ وِلْبر يَقْضي ساعاتٍ طَويلَةً في مُراقَبَةِ الطُّيورِ وَهِيَ تَطيرُ .

وَكانَ مُغْرَمًا بِمُراقَبَةِ الصُّقورِ الحَوّامَةِ ، وَأخَذَ يُراقِبُ
هذِهِ الطُّيورَ الجارِحَةَ ساعاتٍ طِوالاً ، يُشاهِدُ كَيْفَ تَطيرُ ،
وَكَيْفَ تَخْفُقُ بِأجْنِحَتِها قَليلاً ، وَكَيْفَ تُحَلِّقُ عالِيًا
وَتَهْوي مُنْزَلِقَةً في الهَواءِ ، وَتُغَيِّرُ اتِّجاهَها بِأنْ
تَلْوِيَ أطْرافَ أجْنِحَتِها .
وَكانَ عَلَيْهِ أنْ يَسْتَخْدِمَ كُلَّ ما رَآهُ
عِنْدَما بَدَأ في صُنْعِ أوَّلِ طائِرَةٍ لَهُ .



في أوائِلِ عامِ ١٨٩٩ لَقِيَ مَصْرَعَهُ مُخْتَرِعُ طائِراتٍ شِراعِيَّةٍ مَشْهورٌ ،
اسْمُهُ أوتّو ليلِيِنْتال ، وَهُوَ يُحاوِلُ الطَّيَرانَ بِإحْدى
طائِراتِهِ الشِّراعِيَّةِ . وَمِمّا يُثيرُ الدَّهْشَةَ أنَّ هذا الحادِثَ
كانَ حافِزًا لِلأخَوَيْنِ رايت عَلى بِناءِ طائِراتِهِما الشِّراعِيَّةِ !
قالَ وِلْبر لأخيهِ : « لِماذا لا نَصْنَعُ طائِرَةً شِراعِيَّةً لا تَسْقُطُ ؟ »
وَبِالفِعْلِ أتَمّا صُنْعَها بَعْدَ بِضْعَةِ أشْهُرٍ ، في أغُسْطُس عامَ ١٨٩٩ .
وَكانَتْ هذِهِ الطّائِرَةُ صَغيرَةً ، وَتَبْلُغُ المَسافَةُ بَيْنَ طَرَفَيْ جَناحَيْها
مِتْرًا وَنِصْفَ المِتْرِ فَقَطْ ، وَبِطَبيعَةِ الحالِ لَمْ تَكُنْ تَسْتَطيعُ
أنْ تَحْمِلَ أفْرادًا . غَيْرَ أنَّها جَعَلَتْهُما يُدْرِكانِ أنَّ
في الإمْكانِ صُنْعَ طائِرَةٍ أكْبَرَ .

وَهكَذا كانَتِ الطّائِرَةُ التّالِيَةُ أكْبَرَ حَجْمًا بِحَيْثُ تَسْتَطيعُ
حَمْلَ أحَدِ الأخَوَيْنِ ، وَبَلَغَتِ المَسافَةُ بَيْنَ طَرَفَيْ
جَناحَيْها خَمْسَةَ أمْتارٍ .

وَكانَ لَها جَناحٌ آخَرُ صَغيرٌ مُلْتَصِقٌ بِالمُقَدِّمَةِ أَطْلَقا عَلَيْهِ اسْمَ « الدَّفَّةِ »
أُسْوَةً بِدَفَّةِ القارِبِ وَكانَ الغَرَضُ مِنْهُ التَّحَكُّمَ في اتِّجاهِ طَيَرانِ الطّائِرَةِ .
وَكانَتِ الطّائِراتُ الشِّراعِيَّةُ الأُخْرى ، في ذٰلِكَ الحينِ ،
تَسْتَطيعُ أَنْ تَطيرَ في خَطٍّ مُسْتَقيمٍ ، ثُمَّ تَنْحَرِفُ فَجْأَةً جانِبًا ،
فَإِذا لَمْ يَكُنِ الطَّيّارُ الَّذي يَقودُها حَريصًا أَوْ سَعيدَ الحَظِّ ،
فَإِنَّ هٰذا الانْحِرافَ الجانِبِيَّ سَرْعانَ ما يَنْتَهي بِسُقوطِ الطّائِرَةِ وَتَحَطُّمِها .

وَعادَ وِلْبَر بِذاكِرَتِهِ إِلى الطَّريقَةِ الَّتي كانَ الصَّقْرُ الحَوّامُ يَنْتَقِلُ بِها
مِنْ جانِبٍ لِآخَرَ في الهَواءِ ، عَنْ طَريقِ ثَنْيِ أَوْ لَيِّ جَناحَيْهِ ،
فَابْتَدَعَ طَريقَةً لِثَنْيِ جَناحَيِ الطّائِرَةِ لِإِمْكانِ التَّحَكُّمِ في تَوْجيهِها .

وَقَدْ قاما بِتَجْرِبَةِ طائِرَتِهِما الشِّراعِيَّةِ الجَديدَةِ بِالقُرْبِ مِنْ مَدينَةِ
دايْتون ، غَيْرَ أَنَّ الرِّياحَ كانَتْ مُتَقَلِّبَةً ؛ مِمّا جَعَلَ الطَّيَرانَ مُتَعَذِّرًا ،
فَقَدْ كانا في حاجَةٍ إِلى مَكانٍ تَتَوافَرُ فيهِ رِياحٌ قَوِيَّةٌ
ثابِتَةُ الاتِّجاهِ حَتّى يُجْرِيا تَجارِبَهُما .

وَقَدْ تَوافَرَ ذٰلِكَ في مَدينَةِ كيتي هوك الَّتي تَبْعُدُ نَحْوَ تِسْعِمِئَةِ
كيلو مِتْرٍ عَنْ ساحِلِ كارولَيْنا الشَّمالِيَّةِ ؛ حَيْثُ الرِّياحُ هُناكَ مُواتِيَةٌ .
فَنَقَلا طائِرَتَهُما الشِّراعِيَّةَ إِلى الكُثْبانِ الرَّمْلِيَّةِ المُنْعَزِلَةِ
حَيْثُ أَقاما مُعَسْكَرَهُما .

وَكانَ عَلى أَحَدِ الأَخَوَيْنِ أَنْ يَعْدُوَ سَريعًا وَهُوَ يَجُرُّ الطّائِرَةَ
الشِّراعِيَّةَ بِحَبْلٍ مَرْبوطٍ في مُقَدِّمَتِها ؛ وَكانَ عَلى الآخَرِ
أَنْ يَقومَ بِدَوْرِ الطَّيّارِ وَهُوَ مُنْبَطِحٌ عَلى بَطْنِهِ لِيُقَلِّلَ مِنْ
مُقاوَمَةِ الهَواءِ . وَأَنْ يَقومَ بِجَذْبِ الحِبالِ المُثَبَّتَةِ بِالجَناحَيْنِ
حَتّى يَتَحَكَّمَ في الطّائِرَةِ أَثْناءَ تَحْليقِها في الهَواءِ .
وَتَبادَلَ وِلْبَر و أورْفيل الطَّيَرانَ ،

وَقَدْ وَجَدا في البِدايَةِ صُعوبَةً في الإِقْلاعِ بِالطّائِرَةِ ؛
إِذْ كَثيرًا ما كانَتْ تَميلُ عَلى أَحَدِ جَناحَيْها ، فَلَجَأَ الأَخَوانِ إِلى
صَديقٍ يَعْمَلُ في مَحَطَّةِ قَوارِبِ نَجاةٍ طالِبَيْنِ مَعونَتَهُ ،
فَتَعَلَّقَ الصَّديقُ بِطَرَفِ الجَناحِ الآخَرِ لِكَيْ يَحولَ دونَ مَيْلِ الطّائِرَةِ .

وَلَمّا كانَتِ الطّائِرَةُ شِراعِيَّةً ، فَإِنَّ المَسافَةَ الَّتي قَطَعَتْها لَمْ تَكُنْ طَويلَةً
في تِلْكَ السَّنَةِ ، وَلٰكِنَّهُما كانا راضِيَيْنِ عَنِ الطَّريقَةِ الَّتي
كانَتْ تَعْمَلُ بِها . وَعادا إِلى مَدينَةِ دايْتون
لِصُنْعِ طائِرَةٍ شِراعِيَّةٍ أَكْبَرَ وَأَفْضَلَ .

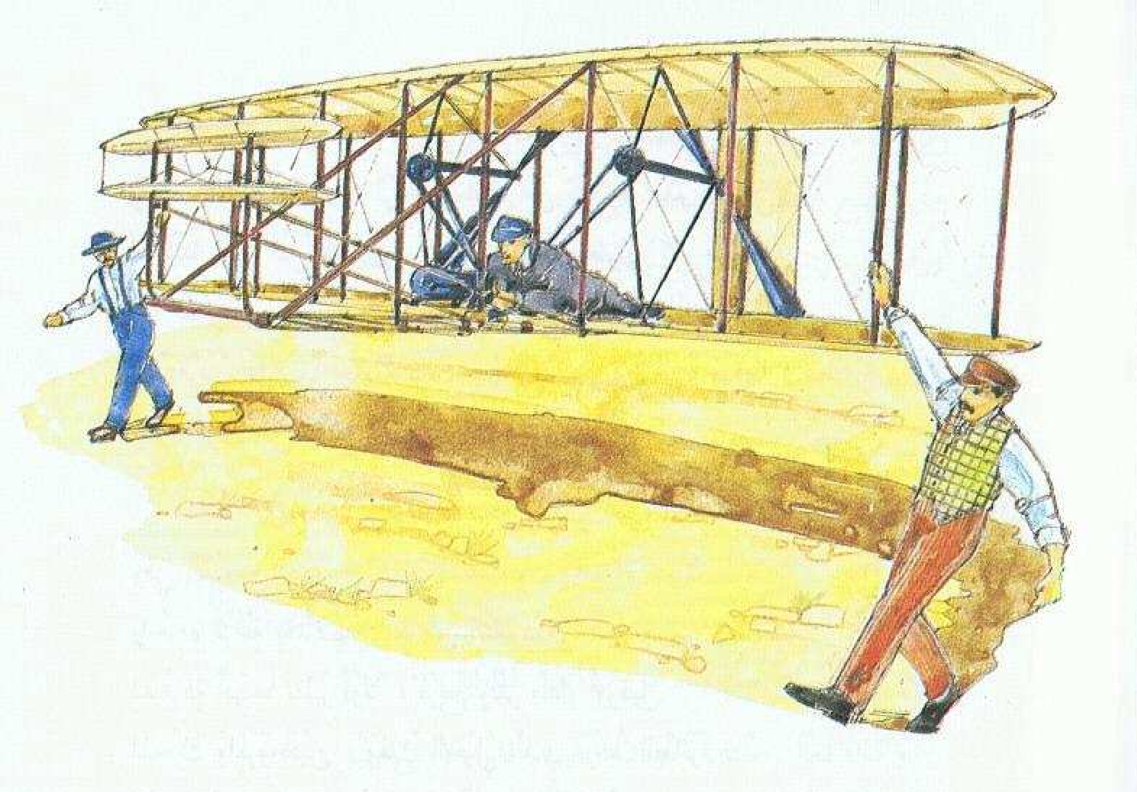
وَفي العامِ التّالي ذَهَبا إِلى كيتي هوك وَمَعَهُما طائِرَةٌ شِراعِيَّةٌ جَديدَةٌ .
وَتَعَدَّدَتْ بَعْدَ ذٰلِكَ المُحاوَلاتُ وَالاخْتِباراتُ ، وَلٰكِنَّهُما لَمْ يُوَفَّقا في
إِيجادِ طَريقَةٍ مُناسِبَةٍ لِلتَّحَكُّمِ في الطّائِرَةِ الشِّراعِيَّةِ ، فَعادا إِلى
دايْتون مَرَّةً أُخْرى لِإِيجادِ حَلٍّ لِهٰذِهِ المُشْكِلَةِ وَلِتَحْديدِ الشَّكْلِ
المُناسِبِ لِلْجَناحِ . وَلَمْ يَكُنْ في اسْتِطاعَتِهِما اخْتِبارُ كُلِّ شَكْلٍ
لِجَناحٍ يَقومانِ بِصُنْعِهِ عَنْ طَريقِ بِناءِ طائِرَةٍ شِراعِيَّةٍ جَديدَةٍ ،
وَمِنْ ثَمَّ فَقَدْ قاما بِبِناءِ نَفَقٍ هَوائِيٍّ صَغيرٍ في مَحَلِّ الدَّرّاجاتِ
الَّذي يَمْتَلِكانِهِ ، وَكانَ هٰذا النَّفَقُ عِبارَةً عَنْ أُنْبوبَةٍ خَشَبِيَّةٍ قُطْرُها
اثْنا عَشَرَ مِتْرًا ، رُكِّبَتْ عَلى أَحَدِ طَرَفَيْها مِرْوَحَةٌ تَدْفَعُ بِالهَواءِ
في الأُنْبوبَةِ ، وَقاما بِاخْتِبارِ العَديدِ مِنْ أَشْكالِ الأَجْنِحَةِ في هٰذا النَّفَقِ ،
وَ وَجَدا أَنَّ أَفْضَلَها ما كانَ بِهِ تَحَدُّبٌ طَفيفٌ يُشْبِهُ انْحِناءَ الجِسْرِ .

وَقاما بِبِناءِ طائِرَةٍ شِراعِيَّةٍ جَديدَةٍ مُسْتَخْدِمَيْنِ شَكْلَ هٰذا الجَناحِ ،
وَفي عامِ ١٩٠٣ كانَتِ الطّائِرَةُ مُعَدَّةً لِلاخْتِبارِ . وَمَرَّةً أُخْرى
أَخَذاها إِلى كيتي هوك ، وَقَضَيا عِدَّةَ أَسابيعَ
يُجْرِيانِ عَلَيْها الاخْتِباراتِ .

وَفي هذهِ المَرَّةِ نَجَحتِ الطَّائِرَةُ الشِّراعِيَّةُ نَجاحاً تاماً ، فَقَدْ قاما بِاسْتِخْدامِها فيما يَقْرُبُ مِنْ ١٠٠٠ رِحْلَةِ طَيَرانٍ دونَ أنْ تَسْقُطَ مَرَّةً واحِدَةً . وَكانَ أمامَ وِلْبر و أورْفيل مُشْكِلَةٌ واحِدَةٌ فَقَطْ كانَ عَلَيْهِما حَلُّها ، وَهِيَ كَيْفِيَّةُ تَوْجيهِ الطَّائِرَةِ . فَقَدْ كانَتِ الدَّفَّةُ في مُقَدِّمَةِ الطَّائِرَةِ ، وَنَظَراً لأنَّها ثُبِّتَتْ في وَضْعٍ أُفُقِيٍّ لا في وَضْعٍ رَأْسِيٍّ ، فَلَمْ يُمْكِنِ اسْتِخْدامُها في تَوْجيهِ الطَّائِرَةِ .

وَظَلَّ أورْفيل ساهِراً طَوالَ إحْدى اللَّيالي يُفَكِّرُ في عَمَلِيَّةِ التَّوْجيهِ ، وَفي الصَّباحِ كانَ لَدَيْهِ حَلُّ المُشْكِلَةِ . فَقَدْ وَضَعَ الدَّفَّةَ في مُؤَخِّرَةِ الطَّائِرَةِ لا في مُقَدِّمَتِها ، وَهُوَ ما يُماثِلُ وَضْعَ الزِّعْنِفَةِ الذَّيْلِيَّةِ في السَّمَكَةِ ، ثُمَّ ثَبَّتَ بِها حِبالاً حَتَّى يَسْتَطيعَ الطَّيَّارُ التَّحَكُّمَ في كُلٍّ مِنَ الدَّفَّةِ وَالأجْنِحَةِ في وَقْتٍ واحِدٍ . وَجاءَتِ الدَّفَّةُ الجَديدَةُ صالِحَةً تَماماً ، وَ وَجَدَ الأخَوانِ أنَّهُما اسْتَطاعا أنْ يَتَحَكَّما في طائِرَتِهِما الشِّراعِيَّةِ ، كَما يَتَحَكَّمُ الطَّائِرُ في طَيَرانِه .
وَبِمُجَرَّدِ الانْتِهاءِ مِنْ صُنْعِ طائِرَتِهِما الشِّراعِيَّةِ الآمِنَةِ ،
بَدَأ الأخَوانِ رايت العَمَلَ في طائِرَةٍ ذاتِ مِرْوَحَةٍ وَمُحَرِّكٍ .
وَلَمْ يَكُنْ مِنَ الصَّعْبِ صِناعَةُ المُحَرِّكِ ، وَلكِنَّ المِرْوَحَةَ كانَتْ هِيَ الأكْثَرَ صُعوبَةً ، وَبِالرَّغْمِ مِنْ أنَّهُ سَبَقَ اسْتِخْدامُ المَراوِحِ في القَوارِبِ ، فَإنَّ أحَداً لَمْ يَكُنْ يَعْلَمُ ما الَّذي يَجِبُ أنْ تَكونَ عَلَيْهِ مِرْوَحَةُ الطَّائِرَةِ .

اِسْتَمَرَّ الأخَوانِ رايت يَعْمَلانِ عَلى حَلِّ هذِهِ المُشْكِلَةِ خِلالَ صَيْفِ عامِ ١٩٠٣ الحارِّ الطَّويلِ في مَحَلِّ الدَّرَّاجاتِ . وَفي شَهْرِ سِبْتَمْبِر تَوَصَّلا إلى مَطْلَبِهِما ، فَقَدْ صَنَعا مُحَرِّكاً خَفيفاً صَغيراً يَعْمَلُ بِالبِنْزينِ وَمِرْوَحَتَيْنِ ، وَتوضَعُ كُلٌّ مِنْهُما خَلْفَ كُلِّ جَناحٍ ،



وَكانَ المُحَرِّكُ يَزِنُ نَحْوَ مِئَةِ كيلو غرامٍ ، وَتُعادِلُ قُدْرَتُه قُدْرَةَ مُحَرِّكِ سَيَّارَةٍ صَغيرَةٍ تَقْريباً . وَأصْبَحَتْ طائِرَتُهُما الشِّراعِيَّةُ في ذلِكَ الحينِ تَحْوي مُحَرِّكاً وَمِرْوَحَتَيْنِ لِدَفْعِها في الهَواءِ .

قالَ وِلْبر : « سَنُسَمِّيها « الطَّيَّارَةَ » بِاسْمِ دَرَّاجَتِنا .»
فَوافَقَ أورْفيل وَقَدْ غَمَرَتْهُ السَّعادَةُ .

رَجَعا إلى كيتي هوك لاخْتِبارِ الطَّائِرَةِ ، غَيْرَ أنَّ الأمورَ ساءَتْ مُنْذُ البِدايَةِ ، فَقَدِ اسْتَمَرَّتِ الطَّائِرَةُ تَتَعَطَّلُ ،
غَيْرَ قادِرَةٍ عَلى الإقْلاعِ حَتَّى الثَّاني عَشَرَ مِنْ ديسمبر سَنَةَ ١٩٠٣ ، عِنْدَما أصْبَحا مُسْتَعِدَّيْنِ لِلإقْلاعِ .
غَيْرَ أنَّ سوءَ الأحْوالِ الجَوِّيَّةِ حالَ دونَ ذلِكَ ،
وَكانَ عَلَيْهِما الانْتِظارُ يَوْمَيْنِ آخَرَيْنِ .

وَأخيراً تَحسَّنَ الجوُّ في الرَّابعَ عشَرَ مِنْ ديسمبر ،
وَاختَبرَ الأخوانِ اتِّجاهَ الرِّيحِ وَتحقَّقا مِنْ سلامَةِ المَدرجِ .
ثُمَّ ثَبَّتا على التَّلِّ قَضيبَيْنِ مِنَ الخَشَبِ ، طولُ كُلٍّ مِنْهُما
اثْنا عَشَرَ مِتْرًا ، يَنْحدِرانِ على التَّلِّ في مُواجَهَةِ الرِّيحِ .
وَاسْتَقرَّتْ عَلَيْهِما حامِلَةٌ ذاتُ عَجَلاتٍ ، وَ وُضِعَتْ فَوْقَها « الطَّيَّارَةُ »
وَالآنَ تُرى هَلْ تُحقِّقُ اسْمَها وَتَطيرُ ؟

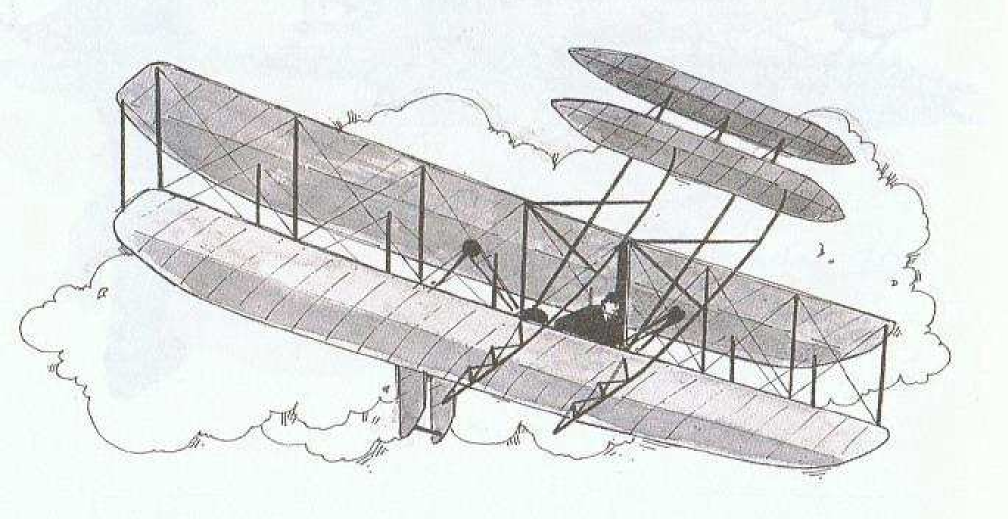
كانَتِ الرِّيحُ تَهُبُّ قَوِيَّةً وَبِشَكْلٍ ثابِتٍ على الكُثْبانِ
وَفي الاتِّجاهِ الصَّحيحِ على القُضْبانِ . وَقامَ الأخوانِ
بِإجْراءِ قُرْعَةٍ بِقَذْفِ قِطْعَةٍ مِنَ النُّقودِ في الهَواءِ
لِمَعْرِفَةِ أيِّهِما يطيرُ أوَّلاً ، فَرَبِحَ وِلْبر وَأدارَ أورْڤيل
المُحرِّكَ وَالمِرْوَحَتَيْنِ ، وَفَكَّ الحَبْلَ الَّذي يَرْبُطُ الطَّائِرَةَ
فَانْزَلَقَتْ على القَضيبَيْنِ الخَشَبِيَّيْنِ ، وَأخَذَتْ
سُرْعَتُها تَتزايَدُ على المُنْحَدَرِ .

وَعِنْدَ نِهايَةِ القَضيبَيْنِ شَعَرَ وِلْبر أنَّ الطَّائِرَةَ تَرْتَفِعُ ،
وَظَلَّتْ دَقيقَةً مَحْمولَةً في الهَواءِ ، غَيْرَ أنَّ الطَّائِرَةَ
بَدأَتْ تَفْقِدُ سُرْعَتَها وَمالَتْ مُقَدِّمَتُها نَحْوَ
الأرْضِ وَارْتَطَمَتْ بِالرِّمالِ النَّاعِمَةِ . وَقَفَزَ وِلْبر
مِنَ الطَّائِرَةِ دونَ أنْ يُصابَ بِأذًى ، وَلكِنَّ الدِّعامَةَ
الخَشَبِيَّةَ الرَّئيسِيَّةَ تَحطَّمَتْ وَهُرِعَ أورْڤيل إلَيْهِ
فَصاحَ وِلْبر غاضِباً : « إنَّني لَمْ أُحْسِنْ تَوْجيهَ
الدَّفَّةِ ، وَلِهذا تَحطَّمَتْ . »

وَتَمَّ إصْلاحُ « الطَّيَّارَةِ » بَعْدَ ثَلاثَةِ أيَّامٍ ،
وَأُعِدَّتْ لِلْقِيامِ بِمُحاوَلَةٍ أُخْرى .

وَفي هذِهِ المَرَّةِ مَدَّا القُضْبانَ على أرْضٍ مُسْتَوِيَةٍ
حَتّى تُقْلِعَ الطَّائِرَةُ مُعْتَمِدَةً على قُوَّتِها ، وَكانَ الدَّوْرُ على
أورْڤيل لِتَجْرِبَتِها . وَفي السَّاعَةِ العاشِرَةِ وَالنِّصْفِ صَباحاً
في السَّابِعَ عَشَرَ مِنْ ديسمبر أقْلَعَتِ الطَّائِرَةُ دونَ وُقوعِ حَوادِثَ .
وَاسْتَطاعَ أورْڤيل أنْ يَرْتَفِعَ بِالطَّائِرَةِ ثَلاثَةَ أمْتارٍ
وَظَلَّ مُحْتَفِظًا بِمُسْتَوى هذا الارْتِفاعِ . وَكانَ يَطيرُ بَيْنَ
بَراثِنِ عاصِفَةٍ شَتَوِيَّةٍ ، لكِنَّهُ اسْتَطاعَ أنْ
يَصِلَ إلى سُرْعَةِ سِتَّةَ عَشَرَ كيلو مِترًا في السَّاعَةِ .
لَقَدْ نَجَحَ الأخوانِ رايت ، وَفي الواقِعِ طارَ أورْڤيل اثْنَتَيْ عَشْرَةَ ثانِيَةً
قَطَعَ فيها مَسافَةَ سِتَّةٍ وَثَلاثينَ مِترًا في الهَواءِ .

وَكانَ ثَمَّةَ رِحْلَتانِ أُخْرَيانِ لِلطَّيَرانِ قامَ بِالأولى وِلْبر ،
وَقامَ بِالثَّانِيَةِ أورْڤيل ، الَّذي قامَ بِرِحْلَةٍ ثالِثَةٍ
في نِهايَةِ ذلِكَ اليَوْمِ . وَقَدْ أقْلَعَ وِلْبر
مِنْ فَوْقِ القَضيبَيْنِ وَسَيْطَرَ سَريعًا على الطَّائِرَةِ .
وَكانَتِ الأرْضُ تَنْحَدِرُ تَحْتَهُ انْحِداراً شَديداً ،
وَالرِّيحُ تُصَفِّرُ في أُذُنَيْهِ ،



وَفجْأةً ظَهرتْ أمامهُ كوْمَةٌ مِنَ الرِّمالِ ،
فَجذَبَ أداةَ التّحكُّمِ فَاسْتجابَتِ الطّائِرَةُ في يُسْرٍ
وارْتفعَتْ فوْقَ الكَثيبِ الرَّمْليِّ .

ولكِنَّ ولْبر شعَرَ أنَّهُ على ارْتفاعٍ كَبيرٍ غَيْرِ مأمونٍ ؛
ومِنْ ثَمَّ جذَبَ الحِبالَ فَهبَطَتْ مُقدِّمةُ الطّائرَة .
وَقبْلَ أنْ يُصحِّحَ خطَأهُ لَمسَتِ الطّائرةُ الأرْض
وانْتهى التَّحْليقُ . وَكانَ كُلُّ ما قَضاهُ مُحلِّقاً
هُوَ تِسْعةً وَخمْسينَ ثانيَةً ،
وَرغْمَ قِصرِ هذِهِ المُدَّةِ

فَقدْ كانَتْ أطْولَ فتْرَةٍ حلّقا فيها ، وَقدْ قطَعَ وِلْبر خِلالَها
مِئَتيْنِ وَستّينَ مِتْراً . وَقفَزَ مِنَ الطّائِرَةِ قائلاً لأورْفيل :
« لَقدْ بَدأَ عَصْرُ الطّائِراتِ أخيراً ! »

وَلَمْ يكُنِ الوَقْتُ في تِلْكَ الفَتْرَةِ مِنَ العامِ يَسْمَحُ بِمَزيدٍ مِنْ
مُحاوَلاتِ الطَّيرانِ ، وَمِنْ ثَمَّ فَقدْ حزَما مُعدّاتِ مُعسكَرِهِما
وَعادا إلى دايْتون حَيْثُ قاما بِصِناعَةِ طائِرَتيْنِ أخْرَييْنِ
أفْضَلَ مِنْ طائِرَتِهِما الأولى .

وَبِما أنَّ طائِرَتَهُما قَدْ أصْبَحَتْ ذاتَ مُحرِّكٍ ، وَلَمْ تَعُدِ
الرِّياحُ القَوِيَّةُ المُسْتَمِرَّةُ تُشكِّلُ أهَمِّيَّةً بِالنِّسْبَةِ لَهُما ؛
لِذا أصْبَحَ في إمْكانِهِما تَجْرِبَةُ الطّائِرَةِ بِالقُرْبِ مِنْ مَنْزِلِهِما
في دايْتون . وَقَدْ طارا بِهذِهِ الطّائِرَةِ طَوالَ صَيْفِ ١٩٠٥
في حَقْلٍ كَبيرٍ يُسَمّى براري هوفمان ، وَبَلَغَ عَدَدُ مَرّاتِ
اخْتِبارِ الطَّيرانِ تِسعاً وَأرْبَعين مَرَّةً .

وَبِمُرورِ الوَقْتِ تَعَلَّما التَّحَكُّمَ السَّليمَ في الطّائِرَةِ ، و وَجَدا أوَّلاً أنَّ
اسْتِخْدامَ ثِقْلٍ مِقْدارُهُ ٢٥ كيلو غِراماً في مُقَدِّمَةِ الطّائِرَةِ
يَمْنَعُ المُقَدِّمَةَ مِنَ الرَّجْرَجَةِ لأعْلى ولأسْفَلُ . وَ وَجَدا بَعْدَ ذلِكَ أنَّهُ
بِالإمْكانِ حَمْلُ راكِبٍ بَدَلاً مِنْ هذا الثِّقْلِ . وَتَلا هذا أنْ تَعَلَّما
الهُبوطَ وَالطَّيرانَ في شَكْلِ دائِرَةٍ بَلْ وفي شَكْلِ رَقْمِ (8) ،
وَفي إحْدى المَرّاتِ اسْتَطاعا التَّحْليقَ في الهَواءِ لِمُدَّةِ نِصْفِ ساعَةٍ .

وَبِالرَّغْمِ مِنْ حُضورِ المُراسِلينَ الصَّحَفيّينَ لِرُؤْيَةِ الطّائِرَةِ ، فَإنَّ الأمْرَ
لَمْ يُثِرِ اهْتِمامَهُمْ ؛ لأنَّ المَناطيدَ المَوْجودَةَ آنَذاكَ كانَتْ
تَطيرُ مَسافاتٍ أطْوَلَ ، وَتَظَلُّ في الجَوِّ مُدَداً
أكْبَرَ مِنَ الطّائِرَةِ الصَّغيرَةِ .

وَلَمْ تَكُنِ الحُكومَةُ الأمْريكيَّةُ مُهْتَمَّةً أيضاً بِالمَوْضوعِ ، وَقَدِ اسْتَغْرَقَ
الأمْرُ ثَلاثَ سَنَواتٍ حَتّى بَدَأَتْ تَهْتَمُّ بِهَذِهِ الآلَةِ الجَديدَةِ .

وَإذا كانَتِ الحُكوماتُ لَمْ تُبْدِ اهْتِماماً فَإنَّ الأفْرادَ
العادِيّينَ قَدِ اهْتَمّوا بِالأمْرِ ؛ فَعَلى نِطاقٍ واسِعٍ في
أمْريكا و أورُبّا كانَ النّاسُ حَريصينَ عَلى رُؤْيَةِ الطّائِراتِ .
وَفي عامِ ١٩٠٨
أخَذَ وِلْبر طائِرَةً جَديدَةً إلى فَرَنْسا حَيْثُ طارَ
أكْثَرَ مِنْ مِئَةِ مَرَّةٍ ، وَاسْتَغْرَقَتْ أطْوَلُها ساعَتَيْنِ وَعِشْرينَ دَقيقَةً ،
وَقَدْ حَمَلَ مَعَهُ ما يَزيدُ عَلى السِّتّينَ راكِباً دونَ أنْ يَتَعَرَّضَ
لِحادِثَةٍ واحِدَةٍ . وَفي أمْريكا كانَ أورْفيل يَطيرُ
بِنَجاحٍ مُماثِلٍ لِنَجاحِ أخيهِ في فَرَنْسا . وَقَدْ حَمَلَ مَعَهُ
أيْضاً العَديدَ مِنَ الرُّكّابِ ، غَيْرَ أنَّهُ اخْتَلَفَ عَنْ أخيهِ في
التَّعَرُّضِ لِحادِثَةٍ لَمْ يَكُنْ مَسْئولاً عَنْها . فَعِنْدَما حاوَلَ
أورْفيل بَيْعَ الطّائِرَةِ لِلْحُكومَةِ الأمْريكيَّةِ الَّتي أظْهَرَتْ أخيراً
بَعْضَ الاهْتِمامِ ، حَضَرَ أحَدُ ضُبّاطِ الجَيْشِ لِلطَّيَرانِ كَراكِبٍ لِيَرى
إذا ما كانَتْ هَذِهِ الآلَةُ ذاتَ نَفْعٍ لِلْجَيْشِ .
وَقَدْ تَمَّ الإقْلاعُ بِنَجاحٍ ، وَلَكِنْ بَيْنَما كانا في الهَواءِ
انْفَصَلَتْ إحْدى ريشِ المِرْوَحَةِ فَمَزَّقَتِ الجَناحَ ،
وَتَحَطَّمَتِ الدَّفَّةُ وَلَمْ يَسْتَطِعْ أورْفيل أنْ يَصْنَعَ شَيْئاً
لِيَحولَ دونَ الاصْطِدامِ بِالأرْضِ ،
حَيْثُ قُتِلَ رَجُلُ الجَيْشِ وَأُصيبَ أورْفيل نَفْسُهُ .

كانَتْ هَذِهِ هِيَ الحادِثَةَ الوَحيدَةَ الَّتي تَعَرَّضَ لَها الأخَوانِ رايت ،
وَبِسَبَبِها رَفَضَ الجَيْشُ

شِراءَ الطّائِرَةِ الَّتي قالَ رِجالُهُ عَنْها إنَّها خَطِرَةٌ لِلْغايَةِ .

وَسُرْعانَ ما شُفِيَ أورْفيل مِنَ الحادِثَةِ ، وَفي العامِ التّالي
ذَهَبَ إلى فَرَنْسا لِيَلْحَقَ بِأخيهِ وِلْبر . وَقَدِ اسْتُقْبِلَ الأخَوانِ
في كُلِّ مَكانٍ ذَهَبا إلَيْهِ في أورُبّا بِالهُتافِ وَالتَّصْفيقِ
مِنَ الجُموعِ الَّتي هُرِعَتْ إلَيْهِما لِمُشاهَدَةِ عُروضِ الطَّيَرانِ
الَّتي قاما بِها . وَبَعْدَ فَتْرَةٍ عادَ أورْفيل ثانِيَةً
إلى أمْريكا تارِكاً وِلْبر يُواصِلُ تَقْديمَ عُروضِ
الطَّيَرانِ في أورُبّا .

وَعاوَدَ أورْفيل مُحاوَلَةَ بَيْعِ طائِرَةٍ جَديدَةٍ لِجَيْشِ الوِلاياتِ المُتَّحِدَةِ ،
وَفي هَذِهِ المَرَّةِ أظْهَرَ المَعْنِيّونَ اهْتِماماً وَاشْتَرَوا الطّائِرَةَ .
وَسُرْعانَ ما قامَتْ صِناعَةُ طائِرَةِ الأخَوَيْنِ رايت في بِريطانيا وَفَرَنْسا وَألْمانيا ،
كَما قامَتْ في أمْريكا .

وَبَعْدَ هَذِهِ السَّنَواتِ مِنَ النَّجاحِ ماتَ وِلْبر ، وَتَقاعَدَ أورْفيل عامَ ١٩١٥ ،
غَيْرَ أنَّهُ اسْتَمَرَّ يَعْمَلُ في طائِرَتِهِ بِمَتْجَرِهِ في دايتون حَيْثُ صَنَعَ
الأخَوانِ أولى طائِراتِهِما .

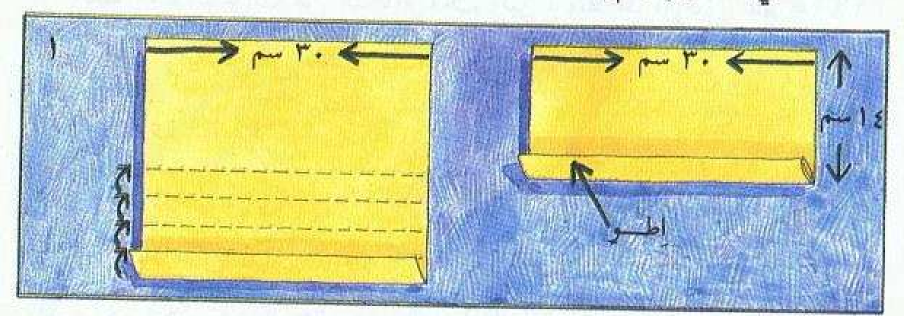
وَعاشَ أورْفيل حَتّى عامِ ١٩٤٨ ، وَشاهَدَ تَطَوُّرَ الطَّيَرانِ
عَلى مَدى ثَلاثينَ عاماً بَعْدَ نَجاحِ مُحاوَلَتِهِ الأولى .
وَقَدْ ساهَمَ الكَثيرُ مِنَ الرِّجالِ في تَطْويرِ أفْكارِ الأخَوَيْنِ رايت ،
وَبِذَلِكَ أصْبَحَتِ الطّائِراتُ تَطيرُ عَلى ارْتِفاعٍ أعْلى وَبِسُرْعَةٍ أكْبَرَ
وَلِمَسافاتٍ أبْعَدَ مِمّا كانَ يَحْلُمُ بِهِ الأخَوانِ رايت .
غَيْرَ أنَّ البِدايَةَ كانَتْ صَباحَ يَوْمٍ عاصِفٍ
مِنْ أيّامِ ديسمبر عامَ ١٩٠٣ عِنْدَما تَمَّ التَّحْليقُ لِلْمَرَّةِ الأولى
لِمُدَّةِ اثْنَتَيْ عَشْرَةَ ثانِيَةً فَقَطْ !

كَيْفَ تَصْنَعُ طائِرَةً وَرَقِيَّةً ؟

واجَهَ الأَخَوانِ رايت صُعُوبَةً كَبيرَةً في أَنْ يَجْعَلا طائِراتِهِما تَطيرُ في اتِّجاهٍ مُسْتَقيمٍ دونَ أَنْ تَنْهارَ ؛ أَيْ تَميلَ مُقَدِّمَتُها إِلى أَعْلى وَ إِلى أَسْفَلُ .
وَتَسْتَطيعُ أَنْتَ أَنْ تَدْرُسَ هذِهِ المُشْكِلاتِ عَنْ طَريقِ عَمَلِ طائِرَةٍ وَرَقِيَّةٍ وَتَجْعَلَها تَطيرُ .

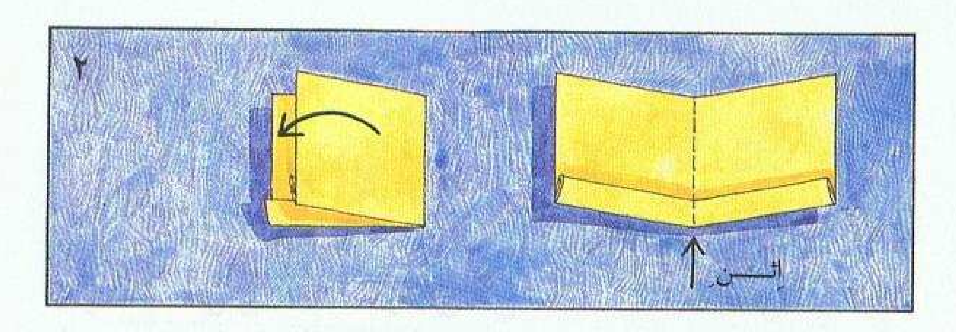
وَلكَيْ تَعْمَلَ طائِرَةً جَيِّدَةً خُذْ فَرْخاً مِنَ الوَرَقِ عَرْضُهُ حوالى ٢١ سم وَطولُهُ ٣٠سم وَقُمْ بِعَمَلِ الآتي :

١ – اِثْنِ الحافَةَ الطَّويلَةَ مَسافَةَ ٥ر١ سم خَمْسَ مَرّاتٍ لِعَمَلِ خَمْسِ طَيّاتٍ ، وَبِذلِكَ يُصْبِحُ عَرْضُ الجُزْءِ المُتَبَقّي مِنَ الفَرْخِ حَوالى ١٤سم ، وَطولُهُ ٣٠ سم ، وَيَبْقى الطَّيُّ مُسَطَّحاً بِطولِ الجانِبِ الطَّويلِ ، كَما في الصّورَةِ رَقْمِ (١) .

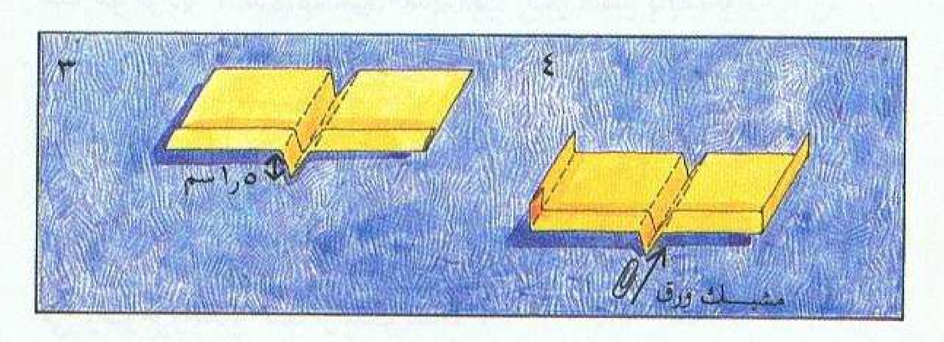


٢ – اِثْنِ فَرْخَ الوَرَقِ نِصْفَيْنِ بِحَيْثُ تَتَقابَلُ الحافَتانِ القَصيرَتانِ (صورَةَ رَقْمُ ٢) .

٣ – اِطْوِ الثَّنْيَةَ جَيِّداً ، ثُمَّ ابْسُطْ جانِبَيِ الفَرْخِ (جَناحا طائِرَتِكَ) ، وَاثْنِ ثَنْيَتَيْنِ عَلى جانِبَيْ مَوْضِعِ الطَّيِّ لِيُشَكِّلا مَعاً حَرْفَ (V) بِعُمْقٍ يَصِلُ إِلى حَوالى ٥ر١ سم (صورَةَ رَقْمُ ٣) .



٤ – اِثْنِ حافَتَيِ الجَناحَيْنِ إِلى أَعْلى لِمَسافَةِ ٥ر١ سم (صورَةَ رَقْمُ ٤) حَتّى تَطيرَ الطّائِرَةُ في خَطٍّ مُسْتَقيمٍ .



وَأَخيراً ثَبِّتْ مِشْبَكَ أَوْراقٍ في مُقَدَّمِ حافَةِ الثَّنْيَةِ الَّتي عَلى شَكْلِ (V) حَيْثُ توجَدُ الطَّيَّةُ المُسَطَّحَةُ ، وَبِذلِكَ تَمْنَعُ انْهِيارَ الطّائِرَةِ .
اِسْتَخْدِمْ مِشْبَكاً آخَرَ إِذا دَعَتِ الحالَةُ .

وَالآنَ أَصْبَحَتِ الطّائِرَةُ مُعَدَّةً . راقِبِ المَدى الَّذي يُمْكِنُ أَنْ تَطيرَهُ الطّائِرَةُ في خَطٍّ مُسْتَقيمٍ دونَ أَنْ تَرْتَفِعَ مُقَدِّمَتُها أَوْ تَنْخَفِضَ ، وَقَدْ تَدْعو الحاجَةُ إِلى أَنْ تَقومَ بِتَعْديلِ طَرَفِ الجَناحِ وَعَدَدِ المَشابِكِ المُسْتَخْدَمَةِ ، وَهُوَ ما قامَ بِهِ الأَخَوانِ رايت عِنْدَما عَدَّلا شَكْلَ الطّائِراتِ الَّتي صَنَعاها في مُحاوَلاتِهِما الأولى .

الرَّجُلُ الَّذي اخْتَرَعَ الرّاديو

اِضْغَطْ على زِرٍّ ، تَأْتِكَ الموسيقى الَّتي تُفَضِّلُها . اِضْغَطْ على زِرٍّ آخَرَ تَأْتِكَ الأَنْباءُ مِنْ مَدينَةٍ تَبْعُدُ مِئاتِ الكيلومِتْراتِ .
حَرِّكِ المُؤَشِّرَ فَتَسْمَعَ لُغَةً أَجْنَبِيَّةً مِنْ دَوْلَةٍ بَعيدَةٍ .
هذا هُوَ الرّاديو ، الَّذي يُسَمّيهِ العَديدُ مِنْ كِبارِ السِّنِّ بِالإِذاعَةِ اللّاسِلْكِيَّةِ ، وَالَّذي أَصْبَحَ جُزْءًا مِنْ حَياتِنا اليَوْمِيَّةِ مُنْذُ أَجْيالٍ .

هَلْ تُفَكِّرُ ، وَأَنْتَ تَضْبُطُ الرّاديو على بَرْنامَجِكَ المُفَضَّلِ ، كَيْفَ يَتَسَنّى لَكَ سَماعُ هذِهِ الأَصْواتِ ، وَكَيْفَ تَعْبُرُ المَسافاتِ في الهَواءِ لِتَصِلَ إِلى جِهازِ الرّاديو الخاصِّ بِكَ في وُضوحٍ وَجَلاءٍ كَما أُرْسِلَتْ تَمامًا ؟

لَقَدْ بَدَأَ كُلُّ ذلِكَ مُنْذُ مِئَةِ عامٍ تَقْريبًا ،
عِنْدَما اكْتَشَفَ شابٌّ إيطالِيٌّ يُدْعى غولْيَلْمو ماركوني طَريقَةَ إِرْسالِ
الأَصْواتِ عَبْرَ الأَثيرِ .



وُلِدَ ماركوني في بولونيا ،
شَمالَ إيطاليا ،
عامَ ١٨٧٤
وَكانَ أَبوهُ
رَجُلَ أَعْمالٍ
إيطاليًّا ثَرِيًّا ،

وَكانَتْ أُمُّهُ أُسْكُتْلَنْدِيَّةً عاشَتْ في أيرلندا ، وَنَزَحَتْ إِلى إيطاليا لِدِراسَةِ الموسيقى . وَكانَتِ العائِلَةُ تَعيشُ في مَنْزِلٍ ريفِيٍّ يُسَمّى ڤيلا غريفون ،
بِالقُرْبِ مِنْ بولونيا .

وَلَمْ يَكُنْ يُنْظَرُ إِلى ماركوني وَهُوَ صَبِيٌّ على أَنَّهُ مُمَيَّزٌ عَنْ أَقْرانِهِ . وَكانَ هادِئًا قَليلَ الكَلامِ ، كَثيرَ التَّفْكيرِ ، لا يُحِبُّ شَيْئًا قَدْرَ حُبِّهِ لِلْجُلوسِ في مَكْتَبَةِ أَبيهِ الضَّخْمَةِ وَقِراءَةِ كُتُبِ العُلومِ . كَما كانَ يُحِبُّ أَيْضًا إِجْراءَ تَجارِبِ الكَهْرَباءِ وَعَمَلَ التَّوْصيلاتِ الكَهْرَبِيَّةِ .
وَطَوالَ أَيّامِ صِباهُ كانَ يَتَعَلَّمُ بِالمَنْزِلِ ،
وَلَمْ يَذْهَبْ إِلى مَدْرَسَةٍ .

كانَ ماركوني في سِنِّ العِشْرينَ عِنْدَما واتَتْهُ لِلْمَرَّةِ الأولى فِكْرَةُ عَمَلِ راديو ، فَقَدْ كانَ يَقْضي عُطْلَةً في جِبالِ إيطاليا
عِنْدَما ماتَ عالِمٌ مَشْهورٌ يُدْعى هِرْتز . وَقَرَأَ ماركوني الشّابُّ مَقالَةً في إِحْدى الصُّحُفِ عَنِ التَّجارِبِ الَّتي قامَ بِها هِرْتز عَنِ المَوْجاتِ الكَهْرَبِيَّةِ الغَريبَةِ الَّتي تَخْتَرِقُ الأَثيرَ .

وَقالَ ماركوني لِنَفْسِهِ مُتَحَمِّسًا : « إِنَّ هذِهِ المَوْجاتِ يُمْكِنُ أَنْ تَنْقُلَ الأَصْواتَ عَبْرَ الأَثيرِ وَيُمْكِنُ بِواسِطَتِها أَنْ يَتَخاطَبَ النّاسُ عَبْرَ مَسافاتٍ دونَ الحاجَةِ إِلى أَسْلاكٍ . »

وَلَمْ يَطْرَأْ على فِكْرِ أَحَدٍ مِنْ قَبْلُ أَنْ يَسْتَخْدِمَ هذِهِ المَوْجاتِ اللّاسِلْكِيَّةَ في إِرْسالِ الأَصْواتِ عَبْرَ الأَثيرِ

بالرَّغْمِ مِنْ دراسَةِ الكَثيرينَ لَها ، ولَكِنَّ ماركوني الشّابَّ
كانَ موقِنًا مِنْ إمْكانيَّةِ حُدوثِ ذلِكَ . ومُنْذُ تِلْكَ اللَّحْظَةِ
فَصاعِدًا لَمْ يَشْغَلْ شَيْءٌ آخَرُ تَفْكيرَهُ .

وقَطَعَ ماركوني عُطْلَتَهُ وتَوَجَّهَ فَوْرًا إلى ڤيلا غريفون ، حَيْثُ عَكَفَ
في مَعْمَلِهِ الصَّغيرِ ، الَّذي يَشْغَلُ حُجْرَةً في أعْلى المَبْنى
عامِلاً على إحْداثِ مَوْجاتٍ لاسِلْكيَّةٍ .

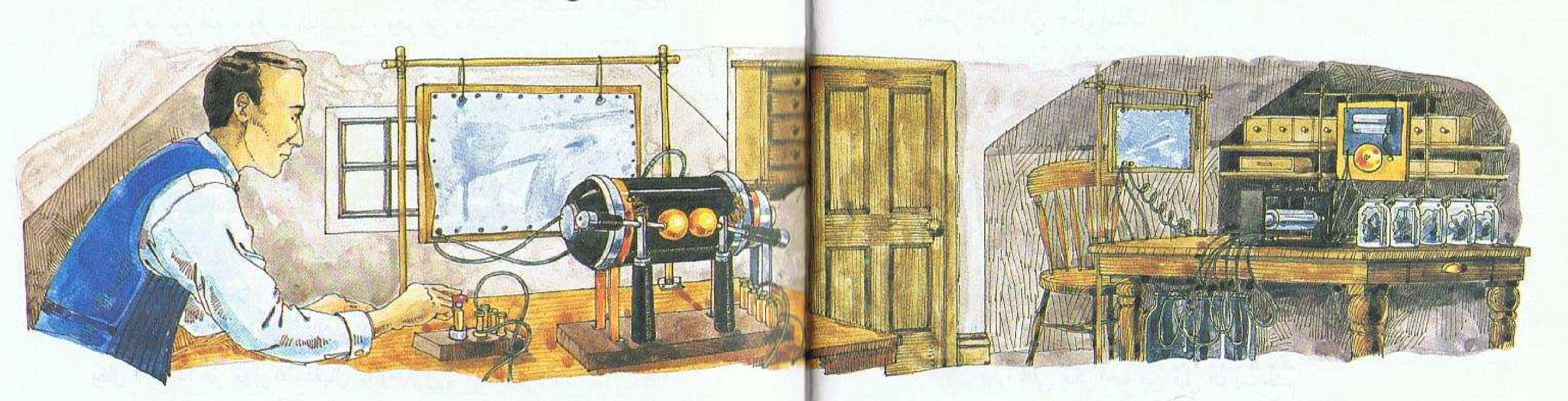
بَدَأَ بِإعادَةِ كُلِّ تَجارِبِ هِرْتز الَّذي كانَ قَدْ تَوَصَّلَ إلى أنَّ
الشَّرارَةَ الكَهْرَبائيَّةَ تَسْتَطيعُ أنْ تُطْلِقَ هذِهِ المَوْجاتِ . وتَوَصَّلَ أيْضًا
إلى أنَّ هذِهِ المَوْجاتِ ، تَسْتَطيعُ بِدَوْرِها أنْ تَجْعَلَ شَرارَةً صَغيرَةً
تَقْفِزُ بَيْنَ طَرَفَيْنِ مُتَقارِبَيْنِ لِحَلْقَةٍ مَعْدِنيَّةٍ مَوْضوعَةٍ على بُعْدِ
عِدَّةِ أمْتارٍ . وعَزَمَ ماركوني على تَطْويرِ هذِهِ الفِكْرَةِ ،
بِأنْ يَجْعَلَ لِلشَّرارَةِ الثّانيَةِ وَظيفَةً ، فَقَرَّرَ تَحْويلَها إلى تَيّارٍ كَهْرَبائيٍّ .
وبَدَأَ يَصْنَعُ جِهازَ إرْسالٍ لإحْداثِ الشَّرَرِ ، وعِنْدَما ضَغَطَ على

مِفْتاحِ مورْس انْبَعَثَتْ شَرارَةٌ بَيْنَ كُرَتَيْنِ كَبيرَتَيْنِ مِنَ النُّحاسِ .

وَوَضَعَ ماركوني جِهازَ الاسْتِقْبالِ في الطَّرَفِ الآخَرِ مِنْ مَعْمَلِهِ لِيَلْتَقِطَ
مَوْجاتِ اللاّسِلْكيِّ ، وَثَبَّتَ أُسْطوانَةً مِنَ المَعْدِنِ ، تَتَّصِلُ بِأُنْبوبَةٍ
مَمْلوءَةٍ بِبُرادَةِ الفِضَّةِ والنّيكَلِ ، بِواسِطَةِ سِلْكٍ ، وَأَطْلَقَ عَلَيْها اسْمَ
« مِكْشافِ المَوْجاتِ » . وكانَتْ تَقومُ بِتَحْويلِ شَرارَةِ المَوْجاتِ اللاّسِلْكيَّةِ
إلى تَيّارٍ كَهْرَبائيٍّ بَسيطٍ مُطَّرِدٍ ، يُماثِلُ التَّيّارَ الكَهْرَبيَّ الَّذي
تَحْصُلُ عَلَيْهِ مِنْ بَطّاريَّةِ الجَيْبِ . وَوَصَّلَ مِكْشافَ المَوْجاتِ ،
مُسْتَخْدِمًا سِلْكًا مَعْدِنيًّا بِالعَديدِ مِنَ البَرْطَماناتِ الَّتي
تَحْتَوي على صَفائِحَ مَعْدِنيَّةٍ رَقيقَةٍ .

وَقَدِ اسْتَخْدَمَ بَرْطَماناتِ حِفْظِ الفاكِهَةِ فى تَخْزينِ الكَهْرَباءِ .

وَوَصَّلَ البَرْطَماناتِ بَعْدَ ذلِكَ بِجَرَسِ البابِ ، وفي النِّهايَةِ
وَصَّلَ الأنابيبَ والبَرْطَماناتِ وجَرَسَ البابِ بِبَطّاريَّةٍ كَهْرَبيَّةٍ ،
وَبِذلِكَ أصْبَحَ جِهازُ الاسْتِقْبالِ كامِلاً .



قَضى ماركوني طَوالَ فَصْلِ الخَريفِ في إِعْدادِ
وَتَجْميعِ جِهازَيِ الإِرْسالِ وَالاسْتِقْبالِ ، وَبِذلِكَ
أَصْبَحَ مُسْتَعِدا لإِجْراءِ تَجارِبِه . وَكانَتْ فِكْرَتُهُ
تَهْدِفُ إِلى إِحْداثِ شَرارَةٍ مِنَ الكُرَتَيْنِ النُّحاسِيَّتَيْنِ
لِتُطْلِقَ المَوْجاتِ اللاّسِلْكِيَّةَ إِلى جِهازِ الاسْتِقْبالِ الَّذي
يَسْتَطيعُ أَنْ يُحَوِّلَها إِلى تَيّارٍ كَهْرَبِيٍّ يَدُقُّ جَرَسَ البابِ .
وَلَمْ يَسْبِقْهُ أَحَدٌ في مُحاوَلَةِ إِجْراءِ هذِهِ التَّجْرِبَةِ .

وَقَدْ ظَلَّتْ تَجارِبُهُ غَيْرَ ناجِحَةٍ لِشُهورٍ عِدَّةٍ . وَفي إِحْدى
اللَّيالي الشَّديدَةِ البُرودَةِ ، في شَهْرِ ديسمبر عام ١٨٩٤
ضَغَطَ عَلى مِفْتاحِ مُورْس
فَطارَتْ شَرارَةٌ بَيْنَ الكُرَتَيْنِ النُّحاسِيَّتَيْنِ وَدَقَّ الجَرَسُ
المَوْضوعُ في الطَّرَفِ الآخَرِ مِنَ الغُرْفَةِ .

وَلَمْ يَفْطِنْ إِلى أَنَّ الوَقْتَ كانَ مُتَأَخِّرًا ، فَهَبَطَ
إِلى غُرْفَةِ نَوْمِ أُمِّهِ ، وَقَرَعَ البابَ بِيَدِهِ وَهُوَ في دَهْشَةٍ
قائِلاً : « أُمّاهُ ، أُمّاهُ ! اِسْتَيْقِظي ! »

وَاسْتَيْقَظَتْ أُمُّهُ وَالنُّعاسُ يَمْلأُ عَيْنَيْها ، وَتَبِعَتِ ابْنَها وَهِيَ بِمَلابِسِ
النَّوْمِ ، وَصَعِدا إِلى مَعْمَلِهِ حَيْثُ حاوَلَ أَنْ يَشْرَحَ
لَها ما اكْتَشَفَهُ قائِلاً : « اُنْظُري يا أُمّاهُ ، هذا هُوَ جِهازُ الإِرْسالِ . »
وَأَشارَ إِلى مِفْتاحِ مُورْس
وَالكُرَتَيْنِ النُّحاسِيَّتَيْنِ ،
ثُمَّ صَحِبَ أُمَّهُ إِلى الجانِبِ الآخَرِ مِنَ الغُرْفَةِ ،
وَقالَ : « هذا هُوَ جِهازُ الاسْتِقْبالِ . » وَأَشارَ إِلى الأُسْطُوانَةِ
الضَّخْمَةِ وَالبَرْطَماناتِ الزُّجاجِيَّةِ .

وَسَأَلَتْهُ أُمُّهُ : « ماذا تَفْعَلُ هذِهِ البَرْطَماناتُ هُنا ؟ »

أَجابَها : « إِنَّها تُسْتَخْدَمُ لاخْتِزانِ الكَهْرَباءِ وَهِيَ
جُزْءٌ مِنْ جِهازِ الاسْتِقْبالِ . » ثُمَّ أَضافَ بِفَخْرٍ :
« أَلا تَرَيْنَ يا أُمّي ، أَنَّهُ لا توجَدُ أَسْلاكٌ تَرْبُطُ ما بَيْنَ
مِفْتاحِ مُورْس وَالجَرَسِ ؟ »

وَأَمْعَنَتِ الأُمُّ النَّظَرَ ، وَهَزَّتْ رَأْسَها وَهِيَ ما زالَتْ في حَيْرَةٍ .

قالَ ماركوني لأُمِّهِ وَهُوَ يَعودُ إِلى مِفْتاحِ مُورْس :
« وَالآنَ أَنْصِتي . » ثُمَّ ضَغَطَ عَلى المِفْتاحِ ،
فَسَرَتْ شَرارَةٌ وَدَقَّ الجَرَسُ .

وَأَثارَ ذلِكَ دَهْشَةَ أُمِّهِ ، فَسَأَلَتْهُ : « كَيْفَ حَدَثَ هذا ؟
إِنَّني لا أَفْهَمُ شَيْئًا ! »

أَجابَ ماركوني : « إِنَّهُ يَصْعُبُ شَرْحُ الأَمْرِ إِلى حَدٍّ ما يا أُمّي ،
وَلكِنْ أَلا تُدْرِكينَ أَهَمِّيَّتَهُ ؟ »

فَأَعْرَبَتْ لَهُ أُمُّهُ عَنْ أَنَّها لَيْسَ لَدَيْها أَيَّةُ فِكْرَةٍ .

وَمَضى ماركوني يَقولُ : « إِنَّ مَعْنى ذلِكَ أَنَّني
أَسْتَطيعُ نَقْلَ الرَّسائِلِ عَبْرَ الأَثيرِ ، مُسْتَخْدِمًا إِشاراتِ مُورْس
دونَ الحاجَةِ إِلى أَسْلاكٍ ، وَلِذلِكَ سَأُطْلِقُ عَلى
هذِهِ الطَّريقَةِ اسْمَ : « اللاّسِلْكي . »

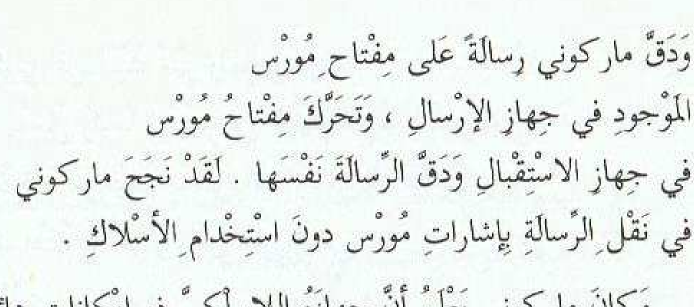
أَجابَتْهُ أُمُّهُ مَزْهُوَّةً : « هذا مُدْهِشٌ ! » ثُمَّ عادَتْ إِلى فِراشِها .

وَفي اليَوْمِ التّالي ، عِنْدَما عَلِمَ والِدُهُ بِالأَمْرِ
اكْتَفى بِقَوْلِهِ : « يَبْدو أَنَّها طَريقَةٌ مُلْتَوِيَةٌ
أَوْ غَيْرُ مُباشِرَةٍ لِدَقِّ جَرَسِ البابِ

إنني لا أرى أيَّةَ فائدةٍ تُرْجى مِنْها !» ومَرَّ وقْتٌ طَويلٌ
قَبْلَ أنْ يُدْرِكَ ماركوني الأبُ أنَّ ما اخترَعَهُ ابْنُهُ هُوَ
أوَّلُ راديو في العالَمِ .

ولَمْ يَنْزعِجْ ماركوني الابْنُ لِعَدَمِ اهْتِمامِ أبيهِ بِجِهازِهِ اللّاسِلْكِيِّ
وفي الرَّبيعِ عِنْدَما بَدأ الطَّقْسُ يَعْتَدِلُ . قامَ بِإجْراءِ
تَجارِبِهِ في حَديقَةٍ كَبيرَةٍ تُحيطُ بِمَنْزِلِ الأسْرَةِ . وَثَبَّتَ بِجِهازِ الإرْسالِ
صَفيحَتَيْنِ كَبيرَتَيْنِ مَعْدِنِيَّتَيْنِ عَلى قائِمٍ ،
وَثَبَّتَ بِجِهازِ الاسْتِقْبالِ سِلْكاً طَويلاً وَهُوَ ما يُعْرَفُ الآنَ بِالهَوائِيِّ .
وَأخَذَ يَعْمَلُ بِالتَّدْريجِ عَلى تَوْسيعِ نِطاقِ تَجْرِبَتِهِ .
واسْتَطاعَ في بادِئِ الأمْرِ أنْ يَدُقَّ الجَرَسَ عَلى امْتِدادِ
الحَديقَةِ ، ثُمَّ عَلى مَدى عِدَّةِ كيلومِتْراتٍ .

غَيْرَ أنَّ إمْكانِيَّةَ دَقِّ الجَرَسِ وَهُوَ عَلى بُعْدِ كيلومِتْراتٍ عَديدَةٍ
لا يَعودُ بِالنَّفْعِ عَلى أحَدٍ ، عَلى حَدِّ قَوْلِ أبيهِ .
وَلِذلِكَ عَدَّلَ ماركوني جِهازَ الاسْتِقْبالِ فَنَزَعَ جَرَسَ البابِ ،
وَوَضَعَ بَدَلاً مِنْهُ مِفْتاحَ مورْس آخَرَ ، واسْتَعانَ بِأحَدِ أصْدِقائِهِ
في مُراقَبَةِ جِهازِ الاسْتِقْبالِ المَوْضوعِ عَلى بُعْدِ عِدَّةِ كيلومِتْراتٍ .



وَدَقَّ ماركوني رِسالَةً عَلى مِفْتاحِ مورْس
المَوْجودِ في جِهازِ الإرْسالِ ، وَتَحَرَّكَ مِفْتاحُ مورْس
في جِهازِ الاسْتِقْبالِ وَدَقَّ الرِّسالَةَ نَفْسَها . لَقَدْ نَجَحَ ماركوني
في نَقْلِ الرِّسالَةِ بِإشاراتِ مورْس دونَ اسْتِخْدامِ الأسْلاكِ .

وَكانَ ماركوني يَعْلَمُ أنَّ جِهازَهُ اللاسِلْكِيَّ ذو إمْكاناتٍ هائِلَةٍ ،
فَبَدأ يَعْمَلُ عَلى بَيْعِ اخْتِراعِهِ إلى إحْدى الشَّرِكاتِ .
وَلَمْ يَهْتَمَّ أحَدٌ في إيطاليا بِهذا الاخْتِراعِ ،
غَيْرَ أنَّ ماركوني كانَ أكْثَرَ حَظًّا مِنْ مُعْظَمِ المُخْتَرِعينَ ،
فَقَدْ أمَدَّهُ أبوهُ بِالمالِ لِشِراءِ كُلِّ ما يَحْتاجُ إلَيْهِ عَمَلُهُ .
وَكانَ لأمِّهِ أصْدِقاءُ في إنْجِلْترا يَسْتَطيعونَ
مُعاوَنَتَهُ في بَيْعِ اخْتِراعِهِ ؛ فَغادَرَ ماركوني إيطاليا
وَذَهَبَ إلى إنْجِلْترا لِمُحاوَلَةِ بَيْعِ اخْتِراعِهِ لِهَيْئَةِ البَريدِ هُناكَ .

وَقابَلَ مارْكوني في لَنْدَن سير وِليم بريس ،
الَّذي كانَ يَعْمَلُ رَئيساً لِمُهَنْدِسي الهَيْئَةِ العامَّةِ لِلْبَريدِ ،
وَقَدْ سَبَقَ أَنْ قامَ هُوَ نَفْسُهُ بِبَعْضِ المُحاوَلاتِ اللاسِلْكِيَّةِ ،
وَمِنْ ثَمَّ فَقَدِ اهْتَمَّ بِالأَمْرِ وَ وافَقَ عَلى قِيامِ
مارْكوني بِعَرْضِ جِهازِهِ .

وَضَعَ مارْكوني جِهازَ الإِرْسالِ فَوْقَ سَطْحِ مَبْنى هَيْئَةِ البَريدِ
في وَسَطِ لَنْدَن ، وَ وَضَعَ جِهازَ الاسْتِقْبالِ فَوْقَ سَطْحِ بِناءٍ آخَرَ
عَلى بُعْدِ نِصْفِ كيلو مِتْرٍ ،
وَاسْتَطاعَ أَنْ يَنْقُلَ الرِّسالَةَ بِمُنْتَهى الوُضوحِ .

أَثارَ ذلِكَ إِعْجابَ سير وِليم ، الَّذي طَلَبَ إِلى مارْكوني
أَنْ يَعْرِضَ جِهازَهُ اللاسِلْكِيَّ عَلى المَسْئولينَ
في الجَيْشِ وَالبَحْرِيَّةِ ، وَجاءَ العَرْضُ ناجِحاً تَماماً .
وَقَدْ أَرادَ سير وِليم أَنْ يَعْرِفَ
ما إِذا كانَتْ مَوْجاتُ جِهازِ مارْكوني اللاسِلْكِيِّ تَسْتَطيعُ أَنْ تَنْتَقِلَ
عَبْرَ البَحْرِ مِنَ المَناراتِ إِلى الأَرْضِ .

وَذَهَبَ مارْكوني في مايو ١٨٩٧ إِلى لاڤِرْنوك بوينت
عَلى قَناةِ بِرِسْتول ، عَلى بُعْدِ خَمْسَةِ كيلو مِتْراتٍ مِنْ
جَزيرَةِ فلاتْهولم حَيْثُ يوجَدُ مَنارُ الجَزيرَةِ . وَ وَضَعَ أَوَّلَ الأَمْرِ
جِهازَ الإِرْسالِ عَلى الجَزيرَةِ وَجِهازَ الاسْتِقْبالِ في
لاڤِرْنوك بوينت عَلى صَخْرَةٍ تَرْتَفِعُ إِلى
ما يَقْرُبُ مِنْ عِشْرينَ مِتْراً .

وَعِنْدَما حاوَلَ تَلَقّي الرِّسالَةِ الصّادِرَةِ مِنَ الجَزيرَةِ
لَمْ يَعْمَلْ جِهازُهُ اللاسِلْكِيُّ . تُرى ما الخَطَأُ ؟

وَسُرْعانَ ما واتَتْهُ فِكْرَةٌ ذَكِيَّةٌ ؛ فَجَعَلَ الهَوائِيَّ أَكْثَرَ طولاً ،
وَبِذلِكَ اسْتَطاعَ الجِهازُ تَلَقّي الرِّسالَةِ .

وَفي اليَوْمِ التّالي حَضَرَ العَديدُ مِنَ العُلَماءِ لِمُشاهَدَةِ التَّجْرِبَةِ ،
غَيْرَ أَنَّ عاصِفَةً هَوْجاءَ هَبَّتْ في ذلِكَ اليَوْمِ ،
وَكانَ عَلَيْهِمْ جَميعاً الجُلوسُ في كُشْكٍ خَشَبِيٍّ
عَلى الشّاطِئِ يَسْتَمِعونَ بِصُعوبَةٍ إِلى جِهازِ الاسْتِقْبالِ .
وَفي البِدايَةِ لَمْ يَسْمَعوا شَيْئاً سِوى أَصْواتِ العاصِفَةِ ،
ثُمَّ تَلى ذلِكَ بَعْضُ الطَّرَقاتِ . وَفَجْأَةً سَمِعَ الجَميعُ
إِشاراتِ مورْس قادِمَةً مِنَ الجَزيرَةِ .

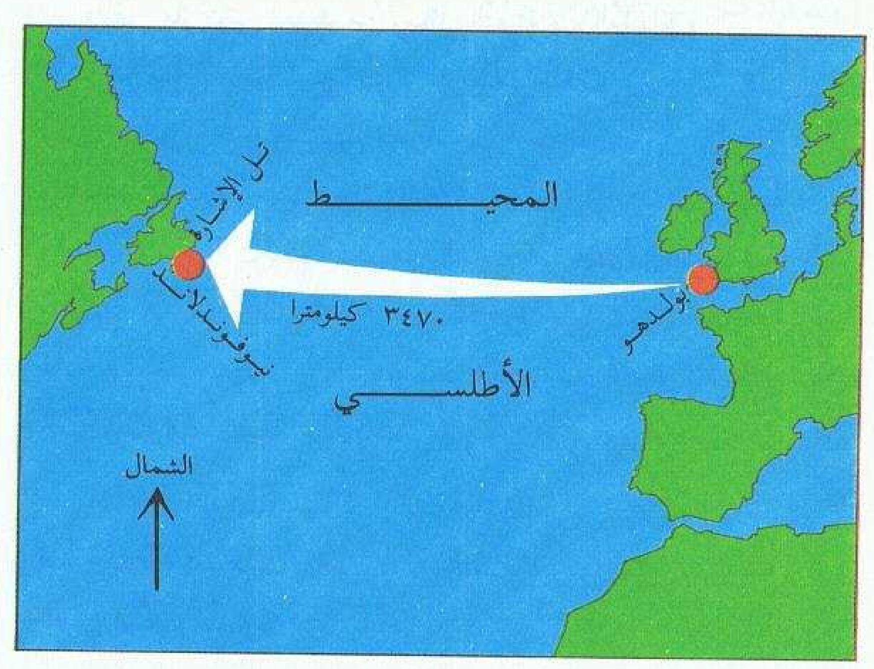
صاحَ مارْكوني فَرِحاً : « لَقَدْ عَبَرَتِ الإِشاراتُ الماءَ . »
وَهكَذا اسْتَطاعَ أَنْ يُوَضِّحَ أَنَّ جِهازَ اللاسِلْكِيِّ الَّذي اخْتَرَعَهُ
يَعْمَلُ عَبْرَ الماءِ مِثْلَما يَعْمَلُ عَبْرَ اليابِسَةِ .

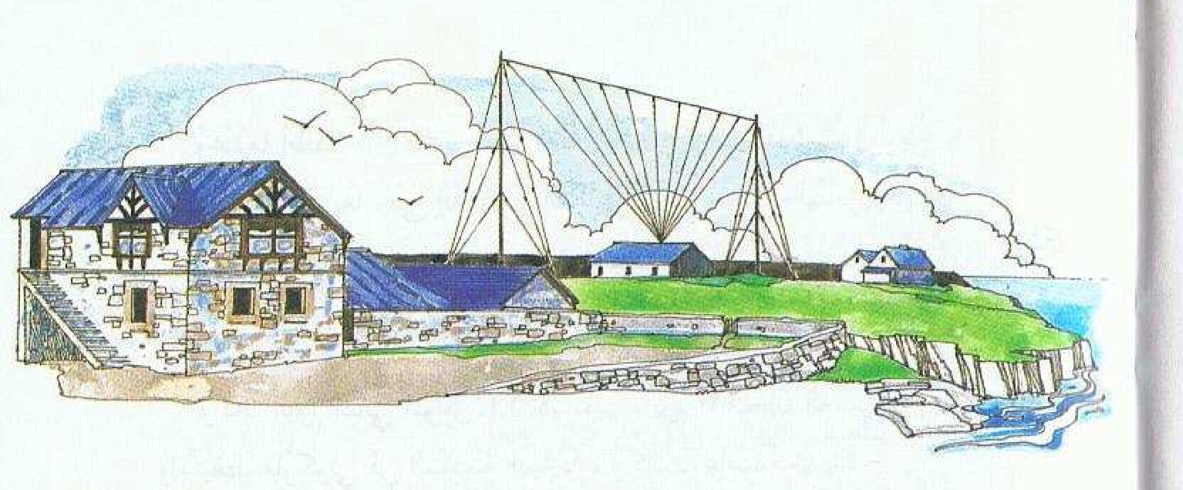
وَتَلَقّى مارْكوني العَديدَ مِنْ رَسائِلِ التَّهْنِئَةِ مِنَ العُلَماءِ ،
وَأَنْشَأَ شَرِكَتَهُ الخاصَّةَ لِبَيْعِ أَجْهِزَةِ اللاسِلْكِيِّ لِلْعالَمِ ،
وَنالَ ١٥٠٠٠ جُنَيْهٍ إِسْتِرْلينِيٍّ مُكافَأَةً عَلى اخْتِراعِهِ .
وَإِذا عَلِمْتَ أَنَّ مارْكوني كانَ آنَذاكَ شابّاً صَغيراً في الثّالِثَةِ
وَالعِشْرينَ ، أَدْرَكْتَ كَمْ كانَ هذا الشّابُّ غَيْرَ عادِيِّ القُدُراتِ .
وَبِالرَّغْمِ مِنْ أَنَّ مُعْظَمَ المُخْتَرِعينَ لا يُكافَئونَ مالِيّاً
عادَةً عَنِ اخْتِراعاتِهِمْ ، إِلّا أَنَّ مارْكوني كانَ رَجُلَ أَعْمالٍ ناجِحاً ،
وَلَعَلَّهُ وَرِثَ هذِهِ الصِّفَةَ عَنْ والِدِهِ .

كانَ اخْتِراعُهُ أَيْضاً سَبَباً في إِنْقاذِ حَياةِ النّاسِ .
فَقَدْ حَدَثَ ، بَعْدَ ذلِكَ بِعامَيْنِ ، أَنْ جَنَحَتْ
إِحْدى السُّفُنِ التِّجارِيَّةِ

فِي مِنْطَقَةِ رِمالِ غودْوِين الرَّهيبَةِ في القَناةِ الإنْجليزيَّةِ ،
وَأَرْسَلَتِ السَّفينَةُ صَيْحَةَ اسْتِغاثَةٍ مُسْتَخْدِمَةً إشاراتِ مُورْس
مِنْ خِلالِ جِهازِ مارْكوني اللّاسِلْكِيِّ ، فَالْتَقَطَ مَنارُ جَنوبِ فورلاند
الرِّسالَةَ ، وَأَرْسَلَ قارِبَ نَجاةٍ انْتَشَلَ جَميعَ بَحّارَةِ السَّفينَةِ التِّجارِيَّةِ ،
وَكَذلِكَ حُمولَتَها مِنَ البَضائِعِ النَّفيسَةِ ، وَيَرْجِعُ الفَضْلُ في ذلِكَ
إلى اخْتِراعِ مارْكوني . وَسَرْعانَ ما أَصْبَحَ اللّاسِلْكِيُّ مَعْروفاً وَمُسْتَخْدَماً
عَلى جَميعِ السُّفُنِ في أَنْحاءِ العالَمِ .

كانَ في انْتِظارِ مارْكوني أَكْبَرُ تَحَدٍّ واجَهَهُ في حَياتِهِ ،
وَهُوَ إرْسالُ إشاراتِ مُورْس عَبْرَ المُحيطِ الأَطْلَسِيِّ ،
فَشَرَعَ في بِناءِ جِهازِ إرْسالٍ ضَخْمٍ في بولدهو ،
وَهِيَ أَقْصى نُقْطَةٍ في جَنوبِ غَرْبِ إنْجِلْترا .





بَدَأَ بِإقامَةِ عَدَدٍ مِنَ الأَعْمِدَةِ العالِيَةِ لِحَمْلِ الهَوائِيِّ الطَّويلِ
الَّذي يَحْتاجُ إلَيْهِ في إرْسالِ الإشاراتِ عَبْرَ
المُحيطِ الأَطْلَسِيِّ . وَصَنَعَ أَيْضاً مُحَرِّكاً ضَخْماً
يُدارُ بِالبِنْزينِ لِيُديرَ مُوَلِّداً كَهْرَبائِياً يُوَلِّدُ الكَهْرَباءَ
اللازِمَةَ لِبَعْثِ الكَهْرَبِيَّةِ العِمْلاقَةِ الَّتي
تَعْمَلُ عَلى إرْسالِ إشاراتِ مُورْس ، وَكانَتِ الشَّراراتُ ضَخْمَةً
حَتّى إنَّها بَدَتْ وَكَأَنَّها أَلْعابٌ نارِيَّةٌ .

وَفي ديسمبر ١٩٠١ أَبْحَرَ مارْكوني إلى الشّاطِئِ الصَّخْرِيِّ لِنيوفاوِنْدلانْد
في كَنَدا ، حَيْثُ أَقامَ جِهازَ اسْتِقْبالٍ في مُعَسْكَرٍ قَديمٍ لِلْجَيْشِ
فَوْقَ قِمَّةِ تَلٍّ أَسْماهُ تَلَّ الإشارَةِ . وَلَمّا كانَ في
حاجَةٍ إلى هَوائِيٍّ طَويلٍ لِلْغايَةِ ، فَقَدِ اسْتَخْدَمَ
البالوناتِ في حَمْلِ الهَوائِيِّ عالِياً .

وَكانَ مارْكوني يُرْسِلُ إشارَةَ مُورْس مِنْ بولدهو ظُهْرَ كُلِّ يَوْمٍ ،
وَكانَتِ الإشاراتُ حَرْفَ S الَّذي تُمَثِّلُهُ ثَلاثُ
نُقَطٍ يُرْسِلُها وَهُوَ قَلِقٌ . تُرى هَلْ تَعْبُرُ الإشاراتُ
المُحيطَ الأَطْلَسِيَّ وَهَلْ يَتَلَقّاها جِهازُ الاسْتِقْبالِ هُناكَ ؟

وَعِنْدَما أَطْلَقوا أَوَّلَ بالون يَتَدلّى مِنْهُ سِلْكُ الهَوائِيِّ النُّحاسِيُّ الطَّويلُ ، ارْتَفعَ البالونُ سَريعًا حَتّى إِنَّهُ انْتَزعَ السِّلْكَ وَاخْتَفى وَسَطَ السَّحابِ .

قالَ مارْكوني لِرِجالِهِ : « البالوناتُ لا تَصْلُحُ . » ثُمَّ أَضافَ وَقَدْ عَقَدَ عَزْمَهُ بِسُرْعَةٍ : « عَلَيْنا أَنْ نَسْتَخْدِمَ طائِرَةً وَرَقِيَّةً . »

وَكانَ اليَوْمُ التّالي المُوافِقُ ١٢ ديسمبر ، يَوْمَ الامْتِحانِ العَسيرِ . وَاسْتَيْقَظَ مارْكوني في السّادِسَةِ صَباحًا ، وَكانَتْ عاصِفَةٌ شَديدَةٌ قَدْ هَبَّتْ في المَساءِ ، فَجَعَلَتِ الجَوَّ غَيْرَ صالِحٍ لِإِطْلاقِ طائِرَةٍ وَرَقِيَّةٍ . وَلكِنْ كانَ عَلَيْهِ هُوَ وَرِجالُهُ أَنْ يَخْرُجوا وَيُحاوِلوا .

وَظَلَّ الرِّجالُ طَوالَ الصَّباحِ يُحاوِلونَ إِطْلاقَ الطّائِرَةِ لِتَطيرَ في العاصِفَةِ ، وَقَدْ تَدَلّى مِنْها الهَوائِيُّ النُّحاسِيُّ المُؤَدّي إِلى جِهازِ الاسْتِقْبالِ ، حَتّى نَجَحوا في النِّهايَةِ ، وَحَلَّقَتِ الطّائِرَةُ عَلى ارْتِفاعِ مِئَةٍ وَعِشْرينَ مِتْرًا فَوْقَ سَطْحِ الأَرْضِ .

وَكانَ الرِّجالُ آنَذاكَ يَرْتَجِفونَ مِنَ البَرْدِ ، وَقَدْ أَغْرَقَهُمُ المَطَرُ ، فَعادوا إِلى كوخِ الجَيْشِ لِيَتَناوَلوا الشّايَ السّاخِنَ وَلِيُدَفِّئوا أَنْفُسَهُمْ . وَكانَتِ السّاعَةُ تُشيرُ إِلى الحادِيَةَ عَشْرَةَ وَالنِّصْفِ تَمامًا ، وَكانَتْ لا تَزالُ أَمامَهُمْ نِصْفُ ساعَةٍ لِلانْتِظارِ قَبْلَ أَنْ يَبْدَأَ جِهازُ إِرْسالِ بولدهو في إِرْسالِ إِشارَتِهِ عِنْدَما يَنْتَصِفُ النَّهارُ . وَظَلَّ مارْكوني يَعْمَلُ طَوالَ فَتْرَةِ الصَّباحِ دونَ أَنْ يَتَناوَلَ شَيْئًا مِنَ الطَّعامِ ؛ وَحاوَلَ أَنْ يَتَناوَلَ بَعْضَ الخُبْزِ ، غَيْرَ أَنَّهُ كانَ في غايَةِ القَلَقِ . وَمَرَّتِ الدَّقائِقُ بِبُطْءٍ حَتّى أَشارَ عَقْرَبا السّاعَةِ إِلى الثّانِيَةَ عَشْرَةَ ، وَسُرْعانَ ما أَصْبَحَتْ بولدهو في كورنوول عَلى الهَواءِ .

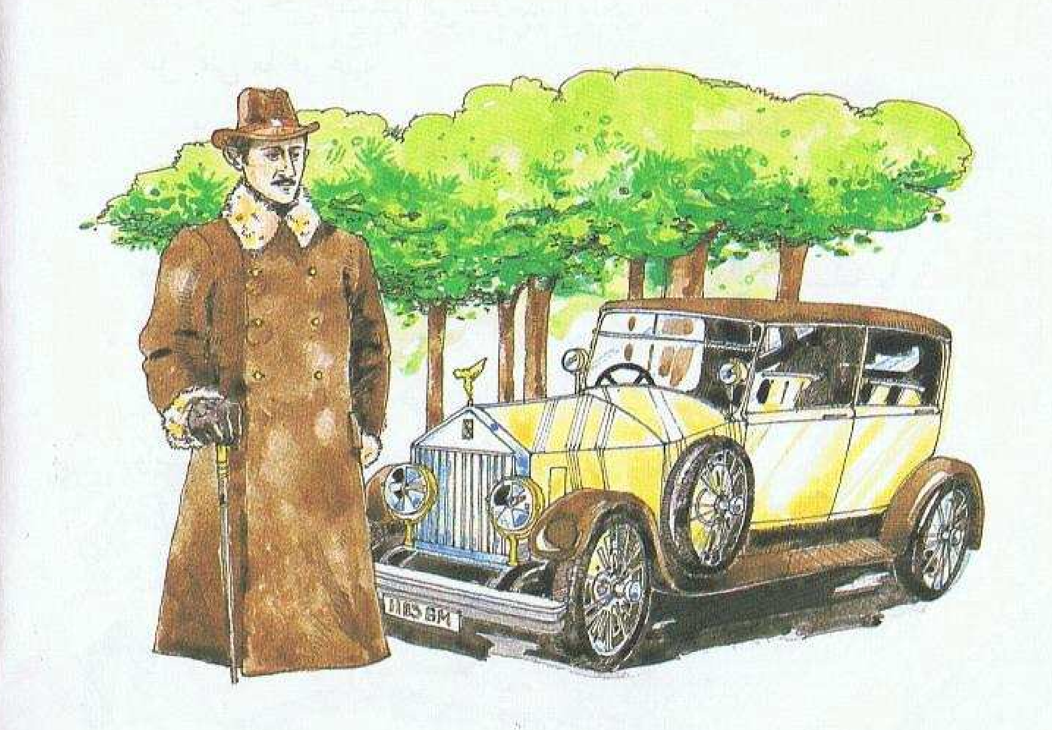
وَعِنْدَما أَنْصَتَ الرِّجالُ مُسْتَخْدِمينَ سَمّاعاتِ الأُذُنِ ، لَمْ يَسْمَعوا شَيْئًا سِوى بَعْضِ طَقْطَقاتٍ ، فَأَعادوا فَحْصَ جِهازِ الاسْتِقْبالِ عِدَّةَ مَرّاتٍ حَتّى يَطْمَئِنّوا إِلى سَلامَتِهِ ، وَلكِنْ ظَلَّ عَلى ما هُوَ عَلَيْهِ .

وَأَشارَتِ السّاعَةُ إِلى الثّانِيَةَ عَشْرَةَ وَالنِّصْفِ . وَشَعَرَ مارْكوني بِاليَأْسِ ، فَقَدْ فَشِلَتْ خُطَّتُهُ في إِرْسالِ الإِشاراتِ عَبْرَ المُحيطِ الأَطْلَسِيِّ ، وَسَوْفَ يُصْبِحُ أُضْحوكَةَ الجَميعِ لِغَبائِهِ . وَكادَ يَفْقِدُ الأَمَلَ تَمامًا ، إِلّا أَنَّهُ سَمِعَ أَصْواتًا خافِتَةً غَيْرَ عَويلِ العاصِفَةِ . وَأَرْهَفَ السَّمْعَ جَيِّدًا فَسَمِعَ إِلى جِوارِ صَوْتِ العاصِفَةِ صَوْتَ نِقاطٍ ثَلاثٍ . وَاسْتَمَعَ إِلَيْها مَرَّةً أُخْرى ، وَتَأَكَّدَ مِنْ أَنَّها الرُّموزُ الدّالَّةُ عَلى حَرْفِ S مِنْ إِشاراتِ مُورس وَالَّتي أُرْسِلَتْ مِنْ كورنوول . لَقَدْ نَجَحَ مارْكوني أَخيرًا !

وأصبحَ ماركوني مشهوراً في كُلِّ أنحاءِ العالَمِ
بِسبَبِ هذا الإنجازِ العظيمِ ؛ إذْ سرعانَ ما رَغِبَ الجميعُ
في استخدامِ التلغرافِ اللاسلكيِّ ، كما كانَ يُسمّى حينذاكَ ،
وأنْعمتْ عليهِ حُكومةُ وطنِه ، إيطاليا ، بِلقبِ « ماركيز » .
وماتَ ماركوني وهُوَ في الثالثةِ والستّينَ منْ عُمْرِه
بعْدَ أنْ أصبحَ ثريًّا ومشهوراً .

وبدأتِ الإذاعاتُ اللاسلكيّةُ عامَ ١٩٢٠ تعملُ في كُلٍّ منْ
أمريكا وبريطانيا . لقدْ أصبحَ لاسلكيُّ ماركوني الرّاديو الّذي
نعرِفُهُ اليوْمَ ، وسرعانَ ما أرْسلَتِ الأحاديثُ والموسيقى
وإشاراتُ مُورس أيضاً عبْرَ الأثيرِ .

تذكّرْ عندما تُديرُ مفتاحَ الرّاديو في المرّةِ القادمةِ ،
كيْفَ بدأ الأمْرُ بِفكْرةٍ في عقْلِ شابٍّ لمْ يسْتسْلِمْ حتّى
حوّلَ فِكْرتَهُ إلى اختراعٍ غيّرَ الدُّنيا بِأسْرِها .



إرسالُ شرارةٍ عبْرَ الهواءِ

عِنْدما أحْدثَ ماركوني شرارةً في طرَفِ حُجْرةِ معْمَلِهِ ،
أرْسلَتِ الشّرارةُ موْجاتٍ كهْرَبيّةً في جميعِ أنْحاءِ الحُجْرةِ ، فالْتقطَ
جِهازُ استِقْبالِ ماركوني هذِهِ الموْجاتِ في الطّرَفِ الآخَرِ مِنَ الحُجْرةِ ،
وكانَ ذلِكَ بِدايةَ عصْرِ اللاسلْكيِّ .

ويُمكِنُكَ القِيامُ بِتجْرِبةٍ بسيطةٍ لِترى كيْفَ يُمكِنُ « التقاطُ » شرارةٍ
عبْرَ الغُرْفةِ مُسْتخْدِماً الرّاديو الخاصَّ بِكَ .

تسْتطيعُ أنْ تُحْدِثَ شراراتٍ وتراها عِنْدما تخْلَعُ قميصاً مِنَ النّايلون
معَ إمْرارِهِ فوْقَ رأسِكَ ؛ فأنْتَ تسْمَعُ صوْتَ الشّرارةِ
عِنْدما يحْتكُّ القُماشُ بِشعْرِ رأسِكَ . ولوْ أنّكَ قُمْتَ
بِهذا العمَلِ في الظّلامِ فإنّكَ بِلا شكٍّ سترى الشّراراتِ تقْفِزُ
بيْنَ القُماشِ وشعْرِ رأسِكَ .

غيْرَ أنَّ هذِهِ الشّراراتِ ليْسَتْ قوِيّةً إلى حدِّ إرْسالِ الموْجاتِ
في أنْحاءِ الغُرْفةِ . إنّكَ تُحْدِثُ ما هُوَ أقْوى مِنْها
عِنْدما تُديرُ مِفْتاحَ النّورِ لِتُضيئَهُ ولِتُطْفِئَهُ ؛
عِنْدئذٍ تقْفِزُ الشّرارةُ نتيجةَ احْتِكاكِ
الصّفائحِ المعْدِنيّةِ في المِفْتاحِ داخِلَ الحائطِ .
ولكِنْ يجِبُ ألا تفْتحَ المِفْتاحَ مُطْلقاً لِترى ما بِداخِلِهِ
لأنَّ التّيّارَ الكهْرَبيَّ خطِرٌ لِلْغايةِ .

لوْ أنّكَ أدرْتَ مِفْتاحَ النّورِ ، وأنْتَ في الظّلامِ ، لِلإضاءةِ
ولِلإطْفاءِ ، فقدْ تسْتطيعُ أنْ ترى الشّرارةَ في الحيِّزِ الموْجودِ بيْنَ الرّافعةِ
الّتي تضْغَطُ عليْها وعُلْبةِ المِفْتاحِ البلاسْتيكيّةِ .

وَالآنَ نَأتي إلى الاختِبارِ . ضَعْ جِهازَ راديو صَغيراً بَعيداً عَنْ
مِفْتاحِ النّورِ . أدِرِ الرّاديو ، وَلكِنِ اضْبِطْهُ بِحَيْثُ لا يَلْتَقِطُ
أيَّةَ مَحَطَّةٍ إذاعِيَّةٍ ، وَبِذلِكَ يُصْبِحُ صامِتاً تَقْريباً .
ثُمَّ افْتَحْ مِفْتاحَ النّورِ وَأغْلِقْهُ ، فَتَسْمَعَ طَقْطَقاتٍ واضِحَةً
صادِرَةً مِنَ الرّاديو . ها قَدْ نَجَحْتَ ! لَقَدْ أرْسَلْتَ شَرارَةً كَهْرَبِيَّةً ،
أيْ أرْسَلْتَ المَوْجاتِ الصّادِرَةَ عَنْها عَبْرَ الغُرْفَةِ
مِنْ مِفْتاحِ النّورِ إلى الرّاديو . وَهذا يُماثِلُ ما فَعَلَهُ مارْكوني ؛
فَقَدْ أرْسَلَ شَرارَتَهُ الأولى « الرِّسالَةَ »
عَبْرَ حُجْرَةِ مَعْمَلِهِ .



الرَّجُلُ الَّذي قادَ الهُجومَ عَلى « مَلِكِ الأمْراضِ »

لَمْ يَنْسَ « رونالد روس » قَطُّ أيّامَ طُفولَتِهِ الأولى
في الهِنْدِ الواسِعَةِ الجَميلَةِ . لَقَدْ وُلِدَ هُناكَ
في مَكانٍ يُدْعى ألمورا عام ١٨٥٧ ، وَكانَ أبوهُ جُنْدِيًّا ،
ثُمَّ أصْبَحَ قائِداً في الجَيْشِ الهِنْدِيِّ الَّذي عاوَنَ في حُكْمِ الهِنْدِ
عِنْدَما كانَتْ جُزْءاً مِنَ الإمْبِراطورِيَّةِ البِريطانِيَّةِ .

كانَتْ بَعْضُ ذِكْرَياتِ طُفولَةِ رونالد سارَّةً ؛ فَهُوَ يَذْكُرُ دائِماً
رُكوبَ العَرَبَةِ الَّتي يَجُرُّها الثَّوْرُ ، وَهُوَ بِصُحْبَةِ أمِّهِ ،
وَكانَتْ هذِهِ الثّيرانُ ضَخْمَةً بَيْضاءَ اللَّوْنِ ذاتَ قُرونٍ عَريضَةٍ .

غَيْرَ أنَّ ثَمَّةَ ذِكْرى مُؤْلِمَةً ، هِيَ نَظْرَةُ الخَوْفِ وَالقَلَقِ
الَّتي كانَتْ في عَيْنَيْ أمِّهِ عِنْدَما سَقَطَ أبوهُ
مَريضاً يُعاني مِنَ المَلاريا .

لَمْ يَمُتْ لِحُسْنِ الحَظِّ ، في حينَ ماتَ الكَثيرونَ
مِمَّنْ أصيبوا بِها . وَفي ذلِكَ الوَقْتِ كانَ يَموتُ سَنَوِيًّا
في الهِنْدِ مِلْيونٌ مِنَ البَشَرِ بِسَبَبِ المَلاريا ،
حَتّى لُقِّبَ المَرَضُ « بِمَلِكِ الأمْراضِ » .
وَعِنْدَما كانَ رونالد في الثّامِنَةِ أرْسَلَهُ أبَواهُ
إلى مَدْرَسَةٍ داخِلِيَّةٍ في إنْجِلْترا قُرْبَ ثاوسهامبتون ،
حَيْثُ قَرَضَ الشِّعْرَ ، وَألَّفَ الموسيقى ، وَرَسَمَ اللَّوْحاتِ .
وَكانَ مُدَرِّسوهُ يَجِدونَ صُعوبَةً في التَّعامُلِ مَعَهُ ؛
لأنَّهُ كانَ طِفْلاً حالِماً خَيالِيًّا ، يَرْغَبُ دائِماً في
التَّفْكيرِ في أشْياءَ خارِجِيَّةٍ تَعْنيهِ هُوَ فَقَطْ .

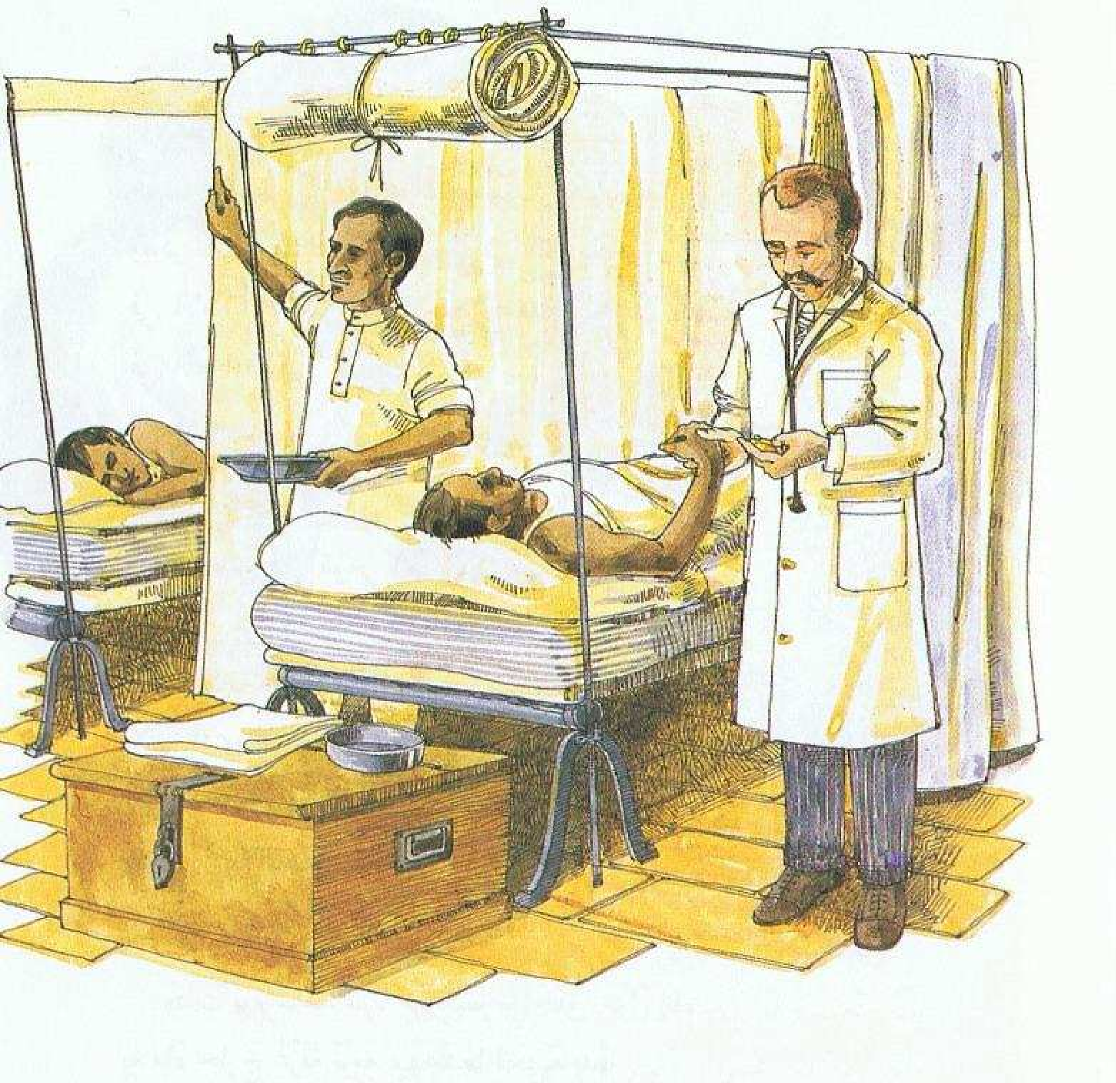
وَحينَ أنْهى دِراسَتَهُ وَتَركَ المَدْرَسَةَ لَمْ تكُنْ لَديْهِ أيَّةُ فِكْرَةٍ
عَنِ العَمَلِ الَّذي يَرْغَبُ في مُمارَسَتِهِ مُسْتَقْبَلاً ،
وَلِذلِكَ عِنْدَما اقْتَرحَ عَلَيْهِ أبوهُ أنْ يُصبِحَ طَبيباً وافَقَ رونالد ،
وَالْتَحقَ في عامِ ١٨٧٤
بِمُسْتَشْفى سانت بارثولوميو في لَنْدن طالِباً يَدْرُسُ الطِّبَّ .

وَظَلَّ رونالد وَقْتاً طَويلاً مُتَبَرِّماً بِالعَمَلِيَّةِ اليَوْمِيَّةِ الرَّوتينِيَّةِ لِلْعِلاجِ
حَتّى التَقى ذاتَ يَوْمٍ امْرَأةً أُصيبَتْ بِمَرَضِ المَلاريا وَهِيَ بِمَنْزِلِها
بِالقُرْبِ مِنْ مُسْتَنْقَعاتِ إسكس .

وَكانَتْ تَشْكو مِنَ الإحْساسِ بِالبَرْدِ ثُمَّ بِالحَرارَةِ ،
ثُمَّ بِالبَرْدِ مَرَّةً أخرى ، كَما كانَتْ تَشْعُرُ أيْضاً بِالصُّداعِ
وَبِآلامٍ في عَضَلاتِها . وَبَلَغَ مِنَ اهْتِمامِ رونالد
وَهُوَ يَسْتَمِعُ إلَيْها وَهِيَ تَصِفُ أعْراضَ المَرَضِ ،
أنِ اشْتَدَّ حَماسُهُ فَشَعَرَتِ المَرْأةُ بِالخَوْفِ ، وَخَرجَتْ وَلَمْ تَعُدْ .
غَيْرَ أنَّهُ في السَّنَواتِ الَّتي تَلَتْ ذلِكَ شَعَرَ بِالامْتِنانِ نَحْوَ
هذِهِ المَرْأةِ الَّتي أثارَتِ اهْتِمامَهُ بِما أصْبَحَ شُغْلَهُ الشّاغِلَ في الحَياةِ .

لَمْ يَكُنْ مِنَ المُتَيَسِّرِ العُثورُ عَلى حالَةِ مَلاريا في إنْجِلْترا ؛
لأنَّ المَرَضَ كانَ مَقْصوراً عَلى مُسْتَنْقَعاتِ المَناطِقِ الحارَّةِ كَالهِنْدِ
وَإفْريقيا وَأمريكا الجَنوبِيَّةِ . وَكانَ النّاسُ يَظُنّونَ أنَّ المَرَضَ
ناشِئٌ عَنِ اسْتِنْشاقِ هَواءٍ فاسِدٍ في مَناطِقِ المُسْتَنْقَعاتِ ؛ وَلِذا
سُمِّيَ المَرَضُ مَلاريا . وَهِيَ كَلِمَةٌ مُكَوَّنَةٌ مِنْ مَقْطَعَيْنِ في
اللُّغَةِ الإيطالِيَّةِ هُما : مالي " male " وَآريا " aria " ،
وَالأولى بِمَعْنى فاسِدٍ أوْ رَديءٍ وَالثّانِيَةُ بِمَعْنى هَواءٍ .

وَعِنْدَما أتَمَّ رونالد دِراسَتَهُ وَأصْبَحَ طَبيباً ،



الْتَحقَ بِالخِدْماتِ الطِّبِّيَّةِ الهِنْدِيَّةِ وَأرْسِلَ إلى مدْراس ،
وَهِيَ مَدينَةٌ كَبيرَةٌ في جَنوبِ الهِنْدِ ، حَيْثُ وَجَدَ
أنَّ مُعْظَمَ عَمَلِهِ هُوَ عِلاجُ الجُنودِ المُصابينَ بِالمَلاريا .
وَكانَ المَرَضُ يُعالَجُ بِعَقّارٍ يُسَمّى الكينين ، غَيْرَ أنَّ عَدَداً كَبيراً
مِنَ النّاسِ كانوا يَموتونَ لِعَدَمِ تَوافُرِ العِلاجِ .

وَدَهِشَ رونالد مِنْ أنَّ البِريطانِيّينَ لَمْ يَبْذِلوا
سِوى جُهْدٍ ضَئيلٍ لاكْتِشافِ مُسَبِّبِ المَلاريا ،

فَلَم يَكُنْ يُصَدِّقُ أنَّ الهَواءَ الفاسِدَ هُوَ السَّبَبُ ،
وَكانَ الجُنودُ الَّذينَ يُعالَجونَ وَيُشْفَوْنَ ، هُمُ المَحْظوظينَ .
وَفَكَّرَ أنَّهُ لو اكْتَشَفَ مُسَبِّبَ المَرَضِ فَقَدْ يَكونُ
في الإِمْكانِ العَمَلُ على خَفْضِ مُعَدَّلِ الوَفَياتِ العالي
في التَّعْدادِ الكَبيرِ لِلْهِنْدِ .

وَفي عامِ ١٨٨٣ كُلِّفَ بِالعَمَلِ كَجَرّاحٍ لِحامِيَةِ بنغالور ،
وَكانَتْ واحِدَةً مِنَ القَواعِدِ الهامَّةِ في الهِنْدِ .
وَهُناكَ عاشَ في كوخٍ كَما يَعيشُ غَيْرُهُ مِنَ
الأُورُبِّيينَ في الهِنْدِ . وَكانَ هذا الكوخُ مُريحاً ،
وَلكِنَّهُ كانَ مُحاطاً بِكَثيرٍ مِنَ البَعوضِ ،
الأَمْرُ الَّذي بَعَثَ الضّيقَ في نَفْسِ رونالد .
وَقَدْ لاحَظَ أنَّ البَعوضَ حَوْلَ كوخِهِ
يَفوقُ كَثيراً البَعوضَ في المَناطِقِ الأُخْرى
مِنَ المَدينَةِ ، مِمّا أثارَ تَساؤُلَهُ عَنْ سَبَبِ ذلِكَ .

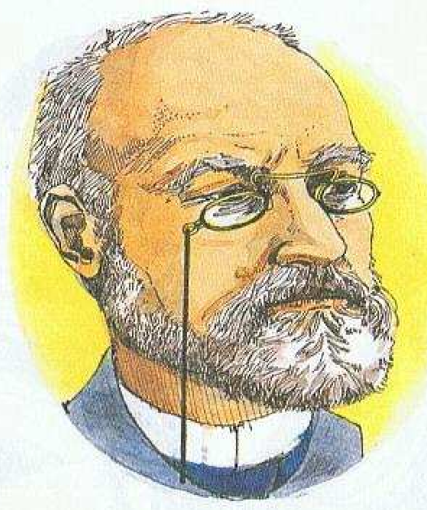
وَذاتَ يَوْمٍ شاهَدَ سِرْباً مِنَ البَعوضِ يَطِنُّ حَوْلَ إناءٍ
بِهِ ماءٌ خارِجَ غُرْفَةِ نَوْمِهِ ، وَعِنْدَما فَحَصَهُ بِدِقَّةٍ
وَجَدَ بِالماءِ أجْساماً غَريبَةً مُلْتَوِيَةً ، هِيَ
في الواقِعِ يَرَقاتُ البَعوضِ ، فَأَدْرَكَ أنَّهُ
يَتَكاثَرُ في هذِهِ المِياهِ .

وَأَفْرَغَ الإناءَ مِنَ الماءِ ، فَلاحَظَ أنَّ البَعوضَ المُزْعِجَ
قَدْ قَلَّ عَدَدُهُ حَوْلَ الكوخِ . وَفَكَّرَ في إمْكانِيَّةِ
التَّخَلُّصِ مِنَ البَعوضِ كُلِّيَّةً لَوْ أمْكَنَ التَّخَلُّصُ مِنْ أماكِنِ
تَوالُدِهِ أوْ تَجْفيفُها .

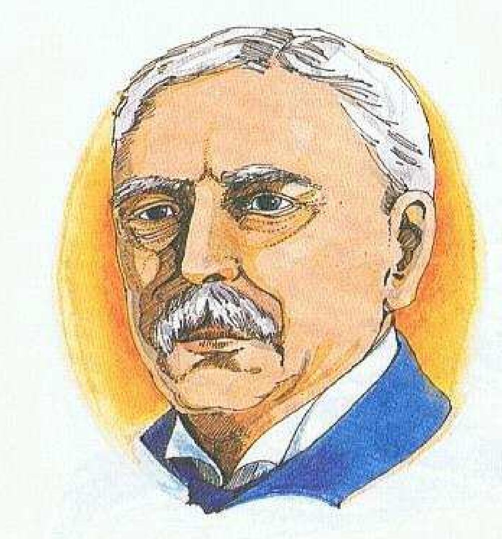


وَبَعْدَ انْقِضاءِ عامٍ في بنغالور ، بَدَأَ رونالد يَشْعُرُ
بِأنَّهُ مُتْعَبٌ وَغَيْرُ سَعيدٍ ، وَكانَ قَدْ بَلَغَ السّابِعَةَ
وَالعِشْرينَ مِنْ عُمْرِهِ ، وَشَعَرَ أنَّهُ حَتّى ذلِكَ الحينِ
بِلا هَدَفٍ لِحَياتِهِ . وَفَكَّرَ في أنْ يُحاوِلَ كَسْبَ عَيْشِهِ
بِاتِّخاذِ مِهْنَةٍ أُخْرى كَالكِتابَةِ .

وَكانَ لَدَيْهِ أيْضاً شُعورٌ بِالذَّنْبِ ، وَأنَّ مِنْ واجِبِهِ
عَمَلَ شَيْءٍ لِمُعاوَنَةِ شَعْبِ الهِنْدِ ، فَفَكَّرَ بِوَجْهٍ خاصٍّ
في مُكافَحَةِ المَلاريا . وَبَدَأَتْ تَتَكَوَّنُ في ذِهْنِهِ
فِكْرَةُ احْتِمالِ وُجودِ صِلَةٍ بَيْنَ
مَرَضِ المَلاريا وَالبَعوضِ .



الدكتور لاڤيران





الدكتور مانسون

اِسْتَمَرَّ رونالد يَعْمَلُ طَبيبًا ، وَكانَ يُخَفِّفُ المَلَلَ عن نَفْسِهِ
في الأَعْوامِ القَليلَةِ التّالِيَةِ بِكِتابَةِ قِصَصِ المُغامَراتِ المُثيرَةِ .
وَبِالرَّغْمِ مِنْ أَنَّ قِصَصَهُ انْتَشَرَتْ إلا أَنَّهُ
لَمْ يَتَخَلَّ عَنِ اهْتِمامِهِ الخاصِّ بِالمَلاريا .

وَعِنْدَما قَضى عُطْلَةً طَويلَةً في إنْجِلْترا
فيما بَيْنَ عامَيْ ١٨٩٤ و ١٨٩٥ ، أَدْرَكَ بِوُضوحٍ
الطَّريقَ الَّذي يَجِبُ عَلَيْهِ أَنْ يَسْلُكَهُ في حَياتِهِ .
فَخِلالَ زِيارَةٍ لِلندن قابَلَ الدُّكتور باتريك مانسون ،
وَهُوَ أَحَدُ كِبارِ الإخْصائِيّينَ في أَمْراضِ المَناطِقِ الحارَّةِ ،
وَأَفْضى إِلَيْهِ بِشَكِّهِ في وُجودِ صِلَةٍ بَيْنَ البَعوضِ وَالمَلاريا .

وَتَحَدَّثا مَعًا عَنْ أَعْمالِ طَبيبٍ فَرَنْسِيٍّ يُدْعى لاڤيران ،
وَكانَ قَدِ اكْتَشَفَ جَراثيمَ تُسَمّى بلازموديوم في
دَمِ مُصابينَ بِالمَلاريا مِنْ سُكّانِ شَمالِ إفْريقيا .
وَكانَ لَدى الدُّكتور مانسون بَعْضُ
الشَّرائح المِجْهَرِيَّةِ

لِعَيِّناتِ دَمٍ أُخِذَتْ مِنْ بَحّارَةٍ عائِدينَ مِنْ إفريقيا .
وَعِنْدَما فَحَصَها رونالد شاهَدَ جَراثيمَ البلازموديوم
وَقَدْ أَصابَتْ كُراتِ الدَّمِ الحَمْراءَ .

وَكانَ اللُّغْزُ الَّذي حَيَّرَهُ هُوَ : كَيْفَ تَنْتَقِلُ جَراثيمُ المَلاريا
مِنَ المَريضِ إلى السَّليمِ ؟ فَالفَرْدُ لا يُصابُ بِالمَلاريا عِنْدَما
يُخالِطُ المَرْضى بِها ؛ لِأَنَّ المَرَضَ غَيْرُ مُعْدٍ
بِأَيَّةِ حالٍ مِنَ الأَحْوالِ العادِيَّةِ .

وَ وافَقَ الدُّكتور مانسون عَلى رَأْيِ رونالد القائِلِ بِاحْتِمالِ أَنْ
تَكونَ البَعوضَةُ هِيَ حَلْقَةَ الاتِّصالِ . وَهُنا أَدْرَكَ رونالد بِوُضوحٍ
الدَّوْرَ الَّذي يَجِبُ أَنْ يَقومَ بِهِ ، فَقَدْ كانَ يَوَدُّ أَنْ يَجِدَ جَراثيمَ
البلازموديوم في أَجْسامِ البَعوضِ ؛ فَسَوْفَ يُبَيِّنُ هذا
أَنَّ ثَمَّةَ صِلَةً في الواقِعِ بَيْنَ البَعوضِ وَالمَلاريا .

وَعادَ رونالد إلى الهِنْدِ عامَ ١٨٩٥ ، وَبَدَأَ يَفْحَصُ
عَيِّناتٍ مِنْ دَمِ المُصابينَ بِالمَلاريا فَاكْتَشَفَ أَنَّ جُرْثومَةَ المَلاريا
يَزْدادُ حَجْمُها داخِلَ خَلايا دَمِ الإنْسانِ الحَمْراءِ ،
قَبْلَ أَنْ تَنْقَسِمَ إلى أَبْواغٍ (جَراثيم) تَنْفَجِرُ لِتُصيبَ الخَلايا
الأُخْرى بِالعَدْوى . وَاكْتَشَفَ أَيْضًا ، مِثْلَ لاڤيران ،
أَنَّ جَراثيمَ المَلاريا تَأْخُذُ شَكْلاً هِلالِيًّا أَوْ مُسْتَديرًا وَتَبْقى
في مَصْلِ الدَّمِ (وَهُوَ سائِلٌ رَقيقٌ أَصْفَرُ يَنْفَصِلُ مِنَ الدَّمِ
عِنْدَ تَخَثُّرِهِ ، أَيْ تَجَلُّطِهِ) .

وَأَثْبَتَ رونالد بَعْدَ ذلِكَ أَنَّ الأَصِحّاءَ يُمْكِنُ
أَنْ يُصابوا بِالمَلاريا إذا حُقِنوا بِدَمٍ مَأْخوذٍ
مِنَ الجُنودِ المَرْضى .

وَأثارَ ذلِكَ بِدَوْرِهِ العَديدَ مِنَ الأَسْئِلَةِ : هَلْ مِنَ المُمْكِنِ حَقْنُ الدَّمِ دونَ اسْتِخْدامِ المِحْقَنِ الَّذي يَسْتَخْدِمُهُ الأَطِبّاءُ لِلْحَقْنِ تَحْتَ الجِلْدِ ؟
هَلْ يُمْكِنُ أَنْ يَحْدُثَ ذلِكَ عِنْدَما تَلْدَغُ البَعوضَةُ إِنْساناً ؟

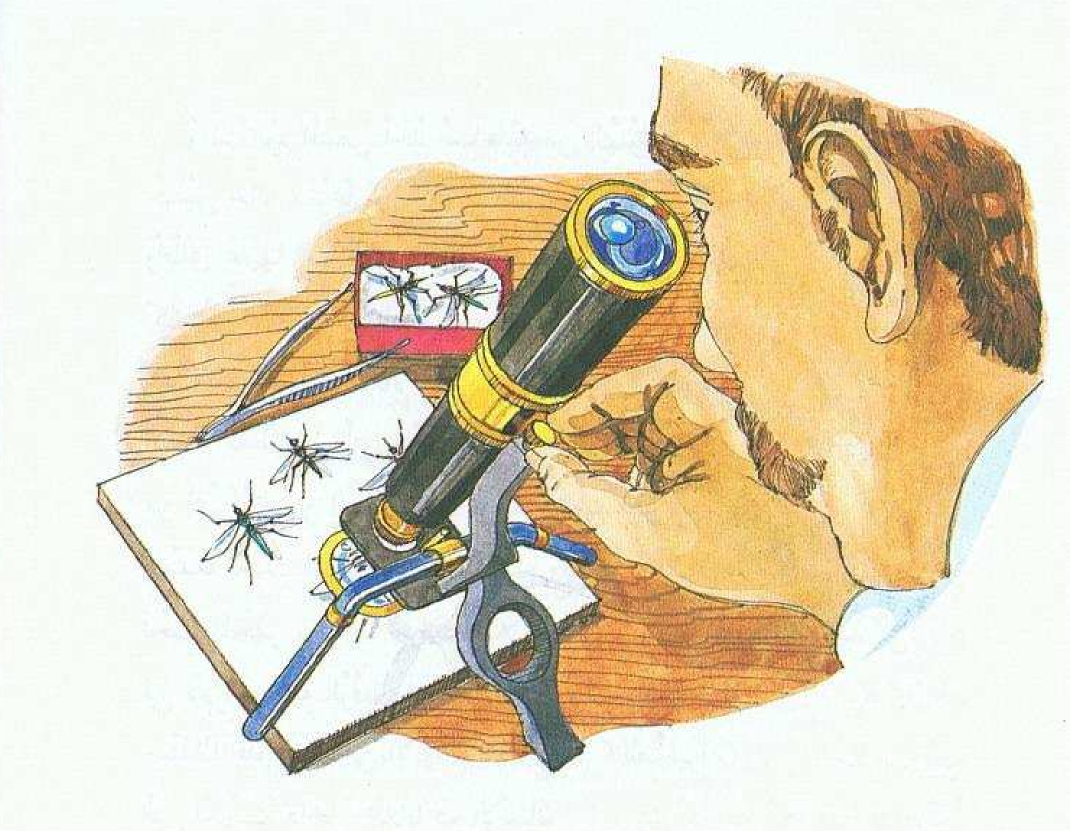
وَأَصْبَحَ اهْتِمامُ رونالد بِالمَلاريا بالِغاً ، حَتّى إِنَّهُ وَدَّ لَوْ قَضى وَقْتَهُ كُلَّهُ يَدْرُسُ هذا المَرَضَ . وَلَعَلَّكَ تَظُنُّ أَنَّ المَعْنِيّينَ في الجَيْشِ سَرَّهُمْ مُعاوَنَةُ رونالد في أَبْحاثِهِ ؛ غَيْرَ أَنَّهُمْ لَمْ يَفْعَلوا . وَعلى النَّقيضِ فَقَدْ تَلَقّى أَمْراً بِالتَّنَقُّلِ في أَرْجاءِ الهِنْدِ لِتَأْدِيَةِ الأَعْمالِ الرّوتينِيَّةِ كَطَبيبٍ .
وَفَضْلاً عَنْ ذلِكَ كانَ عَلَيْهِ أَنْ يَدْفَعَ أَجْرَ مُعاوِنيهِ الهُنودِ مِنْ مالِهِ الخاصِّ ، وَلكِنَّهُ لَمْ يُبالِ بِكُلِّ ذلِكَ لأَنَّ بُحوثَ المَلاريا أَصْبَحَتْ لَدَيْهِ أَهَمَّ مِنْ أَيِّ شَيْءٍ في حَياتِهِ .

وَظَلَّ رونالد عَلى اتِّصالٍ بِالدُّكتور مانسون ، الَّذي أَرْسَلَ إِلَيْهِ العَديدَ مِنَ الآراءِ وَالأَفْكارِ النّافِعَةِ لإِجْراءِ تَجارِبَ جَديدَةٍ . وَفَكَّرَ الرَّجُلانِ فيما إِذا كانَ شُرْبُ الماءِ الَّذي ماتَ فيهِ البَعوضُ يُؤَدّي إِلى الإِصابَةِ بِالمَرَضِ ، وَلكِنَّ رونالد روس أَثْبَتَ خَطَأَ هذِهِ الفِكْرَةِ ، وَأَيْقَنَ بِأَنَّ البَعوضَ هُوَ الَّذي يَنْقُلُ المَلاريا عِنْدَما يَلْدَغُ النّاسَ . وَلكِنْ كَيْفَ يُثْبِتُ ذلِكَ ؟

كانَ تَعَدُّدُ أَنْواعِ البَعوضِ إِحْدى المُشْكِلاتِ الَّتي واجَهَتْ رونالد ، فَمِنَ المُحْتَمَلِ أَنْ يَكونَ ثَمَّةَ نَوْعٌ واحِدٌ مِنْها فَقَطْ هُوَ الَّذي بِاسْتِطاعَتِهِ نَقْلُ جَراثيمِ المَلاريا .

وَذاتَ يَوْمٍ اقْتَنَصَ أَحَدُ مُساعِديهِ مِنَ الهُنودِ ، يُدْعى حُسَيْن خان ، نَوْعاً مِنَ البَعوضِ لَمْ يَرَهُ رونالد مِنْ قَبْلُ . وَأَطْلَقَ عَلَيْها اسْمَ ذاتِ الأَجْنِحَةِ الرَّقْطاءِ ؛ لأَنَّ أَجْنِحَتَها كانَتْ مُغَطّاةً بِبَعْضِ النُّقَطِ ، وَحاوَلَ جَعْلَ هذا البَعوضِ يَتَغَذّى بِامْتِصاصِ دِماءِ المُصابينَ بِالمَلاريا ، فَوَجَدَ أَنَّ الإِناثَ فَقَطْ هِيَ الَّتي تَفْعَلُ ذلِكَ ، أَمّا الذُّكورُ مِنْ أَيِّ نَوْعٍ مِنَ البَعوضِ فَلا تَتَغَذّى بِامْتِصاصِ الدِّماءِ .
وَعِنْدَما تَغَذَّتِ الإِناثُ قَتَلَها رونالد ، وَفَحَصَ أَجْسامَها جَيِّداً تَحْتَ المِجْهَرِ ، فَوَجَدَ جَراثيمَ البلازموديوم الهِلالِيَّةَ وَالمُسْتَديرَةَ الشَّكْلِ في دَمِ البَعوضَةِ الرَّقْطاءِ . وَهذِهِ كَما عَلِمَ رونالد حينَذاكَ قَدْ نَمَتْ مِنَ الأَبْواغِ (الجَراثيمِ) الصَّغيرَةِ الَّتي تَكَوَّنَتْ داخِلَ خَلايا دَمِ الإِنْسانِ .
وَفي اليَوْمِ العِشْرينَ مِنْ شَهْرِ أغسطس (آب) ١٨٩٧ تَوَصَّلَ رونالد إِلى أَعْظَمِ اكْتِشافاتِهِ : فَفي داخِلِ جِدارِ مَعِدَةِ البَعوضَةِ ذاتِ الأَجْنِحَةِ الرَّقْطاءِ وَجَدَ جِسْماً مُسْتَديراً يُشْبِهُ الخَلِيَّةَ ، فَأَدْرَكَ أَنَّهُ لا بُدَّ نَوْعٌ مِنَ الأَبْواغِ الكَبيرَةِ نَشَأَ مِنَ انْدِماجِ جَراثيمِ البلازموديوم الهِلالِيَّةِ وَالمُسْتَديرَةِ الشَّكْلِ مَعاً .

وَنُشِرَتْ أَنْباءُ الاكْتِشافِ في المَجَلَّةِ الطِّبِّيَّةِ البريطانِيَّةِ يَوْمَ ١٨ ديسمبر ١٨٩٧ ، وَجاءَ في المَجَلَّةِ أَنَّ رونالد روس قَدْ أَثْبَتَ أَنَّ الجَراثيمَ المَوْجودَةَ في أَجْسامِ البَعوضِ الأَرْقَطِ هِيَ الجَراثيمُ نَفْسُها الَّتي توجَدُ في دَمِ مَرْضى المَلاريا ،



وَأصبَحَ رونالد حينَذاكَ في حاجَةٍ إلى الكَشْفِ عَنِ الصِّلَةِ بيْنَ البعوضِ الأرْقطِ وَمرَضِ المَلاريا .
وَبِذلِكَ أصبَحَ السُّؤالُ الأخيرُ في قِصَّةِ المَلاريا هُوَ :
كَيْفَ تُسبِّبُ الأبْواغُ الكَبيرَةُ الَّتي توجَدُ في جِدارِ مَعِدَةِ البَعوضَةِ إصابَةَ الإنْسانِ بِالمَلاريا ؟

وَقَدْ حَلَّ رونالد المُشْكِلَةَ في اليَوْمِ الرّابعِ مِنْ شَهْرِ يوليه (تمّوز) عامَ ١٨٩٨ ؛ فَبَعْدَ عِدَّةِ ساعاتٍ مِنَ البَحْثِ عَنِ الجَراثيمِ في أجْسامِ البَعوضِ المَيِّتِ المُصابِ ، عَثَرَ عَلى عُنْقودٍ مِنَ الأبْواغِ الصَّغيرَةِ داخِلَ الغُدَّةِ اللُّعابِيَّةِ الَّتي تُؤَدّي إلى فَمِ الحَشْرَةِ ،
وَبِذلِكَ أصبَحَ في اسْتِطاعَتِهِ أنْ يُفَسِّرَ الأمْرَ ؛ فَالأبْواغُ الكَبيرَةُ داخِلَ مَعِدَةِ البَعوضَةِ تَنْقَسِمُ إلى عَدَدٍ مِنَ الأبْواغِ الصَّغيرَةِ

الَّتي تَنْتَقِلُ بَعْدَ ذلِكَ إلى الغُدَدِ اللُّعابِيَّةِ لِلْبَعوضَةِ .
وَعِنْدَما تَلْسَعُ البَعوضَةُ شَخْصًا تَحْقِنُ في جِسْمِهِ بَعْضَ لُعابِها ؛ لِكَيْ يُساعِدَ عَلى جَعْلِ الدَّمِ مُسْتَساغًا لَها كَغِذاءٍ ، وَفي الوَقْتِ نَفْسِهِ يَدْخُلُ مَعَ اللُّعابِ بلازموديوم المَلاريا .

وَهذِهِ التَّغَيُّراتُ الغَريبَةُ في الحَجْمِ وَالشَّكْلِ داخِلَ جِسْمِ الإنْسانِ وَجِسْمِ الحَشَرَةِ ، تُوَضِّحُ لَنا مَدى التَّعْقيدِ في دَوْرَةِ حَياةِ بلازموديوم المَلاريا . فَلا عَجَبَ إذًا أنْ يَكونَ اكْتِشافُ مُسَبِّبِ المَرَضِ أمْرًا صَعْبًا لِلْغايَةِ ، وَأنْ يَسْتَغْرِقَ وَقْتًا طَويلاً .

وَسرْعانَ ما أرْسَلَ رونالد روس بَرْقِيَّةً إلى الدُّكتور مانسون بِإنْجِلْترا يُخْبِرُهُ بِآخِرِ اكْتِشافاتِهِ ، وَفي الحَقيقَةِ أهَمُّها . وَ وَصَلَتِ البَرْقِيَّةُ في الوَقْتِ المُناسِبِ لِكَيْ يُذيعَ الدُّكتور مانسون النَّبأ في اجْتِماعٍ هامٍّ لِلأطِبّاءِ كانَ مَعْقودًا بِإدنبره ، وَ وَقَفَ الأطِبّاءُ يُصَفِّقونَ تَقْديرًا لِهذا العَمَلِ الجَليلِ ؛ فَمُنْذُ ذلِكَ الوَقْتِ أصبَحَ في مَقْدورِهِمْ مُهاجَمَةُ « مَلِكِ الأمْراضِ » الرَّهيبِ .

وَتَرَكَ رونالد روس إدارَةَ الخِدْمَةِ الطِّبِّيَّةِ في الهِنْدِ ، وَعادَ إلى إنْجِلْترا حَيْثُ لَمْ يَنْسَ تَقْديمَ الشُّكْرِ لِلدُّكتور باتريك مانسون عَلى المُساهَمَةِ الَّتي قامَ بِها .

وَقَدْ تَلَقّى تَكْريمًا مِنْ أعْظَمِ التَّكْريماتِ في العالَمِ ، إذْ مُنِحَ جائِزَةَ نوبل في الطِّبِّ ؛
ثُمَّ مُنِحَ عامَ ١٩١١ لَقَبَ فارِس ،
وَأصبَحَ اسْمُهُ السّير رونالد روس .

وَكَرَّسَ بَقِيَّةَ حَياتِهِ لِتَعْليمِ النّاسِ في العالَمِ كُلِّهِ
طُرُقَ التَّخَلُّصِ مِنَ البعوضِ ؛ فَشَرَحَ كَيْفَ يُمْكِن
إبادَةُ البَعوضِ بِاسْتِخْدامِ المَساحيقِ الكيمْيائِيَّةِ ،
وَبِتَدْميرِ أماكِنِ تَوالُدِها . وَعلى سَبيلِ المِثالِ
إذا نَثَرْتَ طَبَقَةً رَقيقَةً مِنَ الزَّيْتِ فَوْقَ سَطْحِ الماءِ
حَيْثُ يَتَكاثَرُ البَعوضُ ، فَإنَّ الزَّيْتَ يَطْفو
فَوْقَ سَطْحِ الماءِ وَيَمْنَعُ الهَواءَ عَنِ اليَرَقاتِ .

وَتُوُفِّيَ رونالد روس عامَ ١٩٣٢ . وَبِالرَّغْمِ مِنْ كُلِّ أعْمالِهِ النّابِهَةِ
ضِدَّ البَعوضِ ، فَإنَّهُ لَمْ يَنْجَحْ في القَضاءِ عَلى المَلاريا ،
وَلَنْ يَتَأتّى هذا إلّا إذا تَمَّتْ إبادَةُ كُلِّ البَعوضِ
النّاقِلِ لِلْمَلاريا . وَلَعَلَّها مُهِمَّةٌ مُسْتَحيلَةٌ ، فَحَتّى اليَوْمِ
تَموتُ أعْدادٌ كَبيرَةٌ مِنَ النّاسِ بِالمَلاريا في
شَتّى بِقاعِ العالَمِ ، حَيْثُ الفَقْرُ أوِ الجَهْلُ بِما
يَجِبُ عَمَلُهُ إزاءَها ، وَلكِنَّ مَلايينَ أكْثَرَ
مِنَ البَشَرِ سَتَقْضي نَحْبَها لَوْ لَمْ تُكْتَشَفْ
أسْرارُ « مَلِكِ الأمْراضِ » .

مُشاهَدَةُ يَرَقَةِ بَعوضَةٍ

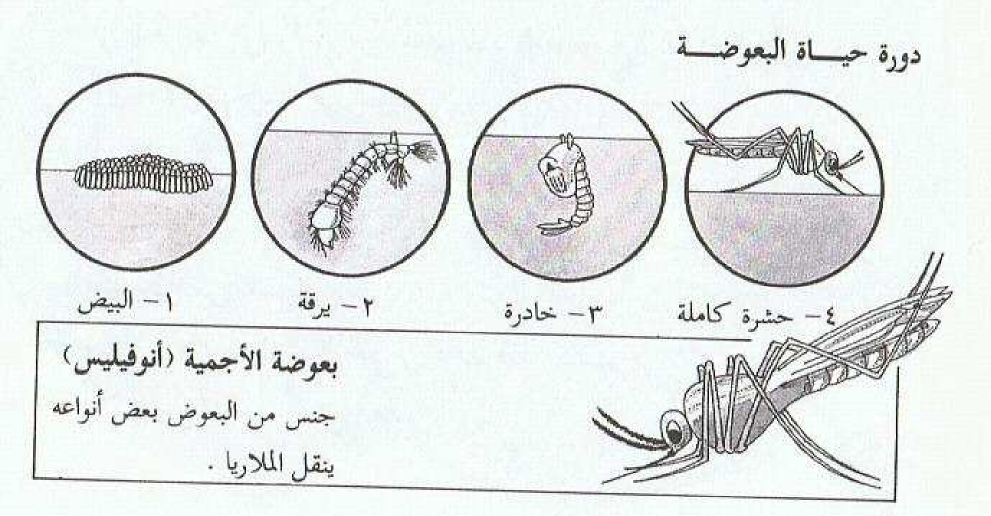
اِبْحَثْ في أواخِرِ شَهْرِ يونيه (حَزيران) عَنْ يَرَقاتِ البَعوضِ
الَّتي تَرْقُدُ في المِياهِ الرّاكِدَةِ لِلْخَزّاناتِ وَالبِرَكِ .
وَعِنْدَما تَجِدُ بَعْضَها ، احْتَفِظْ بِهِ حَيًّا
في عُلَبٍ مِنَ البِلاسْتيكِ بِها ماءٌ مِنْ
مِياهِ البِرَكِ (وَلا تَسْتَخْدِمْ مِياهَ الصُّنْبورِ)

وَضَعْ في الماءِ قَليلاً مِنَ الأعْشابِ المائِيَّةِ ؛ لِكَيْ
تُتيحَ لِلْيَرَقاتِ أنْ تَتَغَذّى عَلى الكائِناتِ الدَّقيقَةِ
الَّتي تَعيشُ حَوْلَ الأعْشابِ . وَاحْتَفِظْ بِالعُلْبَةِ في الظِّلِّ .
راقِبْ كَيْفَ تَتَحَرَّكُ اليَرَقاتُ ، وَكَيْفَ تُخْرِجُ
أنْبوبَةً صَغيرَةً في مُؤَخِّرَتِها فَوْقَ سَطْحِ الماءِ لِكَيْ
تَتَنَفَّسَ الهَواءَ الجَوِّيَّ .

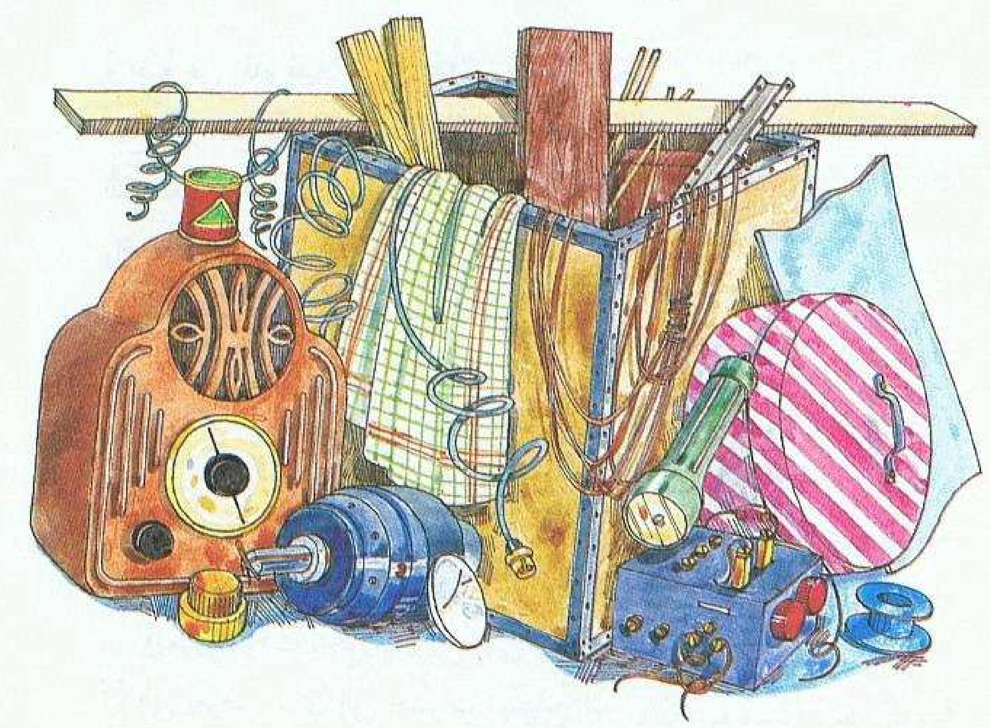
داوِمْ عَلى المُراقَبَةِ عَنْ كَثَبٍ ، فَقَدْ يُسْعِدُكَ الحَظُّ
وَتَرى يَرَقَةً تَنْسَلِخُ ؛ فَهذِهِ اليَرَقاتُ تُغَيِّرُ جِلْدَها
عِنْدَما تَنْمو وَيَضيقُ بِها جِلْدُها القَديمُ .

وَبِمُرورِ الوَقْتِ تَتَحَوَّلُ اليَرَقاتُ إلى عَذارى تَطْفو عَلى الماءِ ،
ثُمَّ إلى بَعوضٍ ، أيْ إلى حَشَراتٍ تَسْتَطيعُ أنْ
تَتْرُكَ الماءَ لِتَطيرَ في الهَواءِ .

وَعِنْدَما يَكْتَمِلُ نُمُوُّ الحَشَراتِ تَتَزاوَجُ ، وَتَضَعُ الإناثُ البَيْضَ
عَلى سَطْحِ الماءِ الرّاكِدِ في كُتَلٍ تُشْبِهُ القارِبَ ،
وَتَبْدَأُ دَوْرَةُ الحَياةِ مَرَّةً أُخْرى .



أوَّلُ عَرْضٍ تليڤزيونيّ

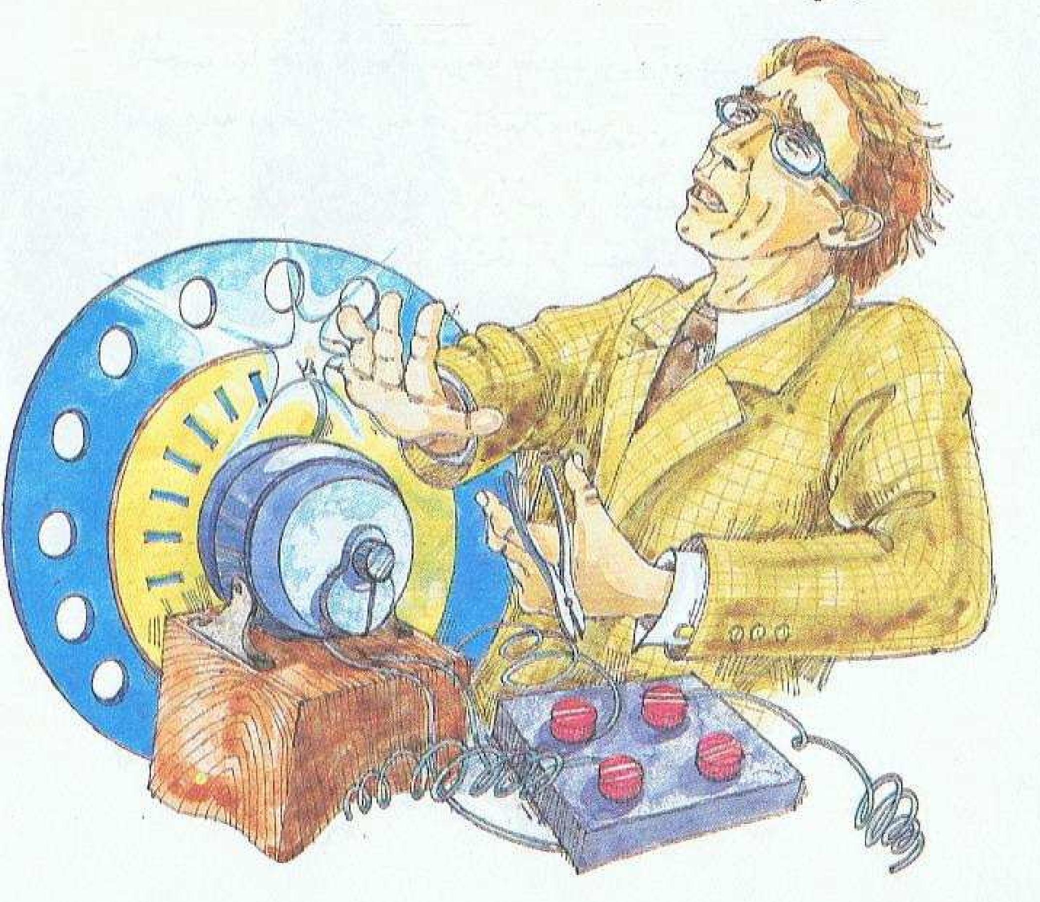


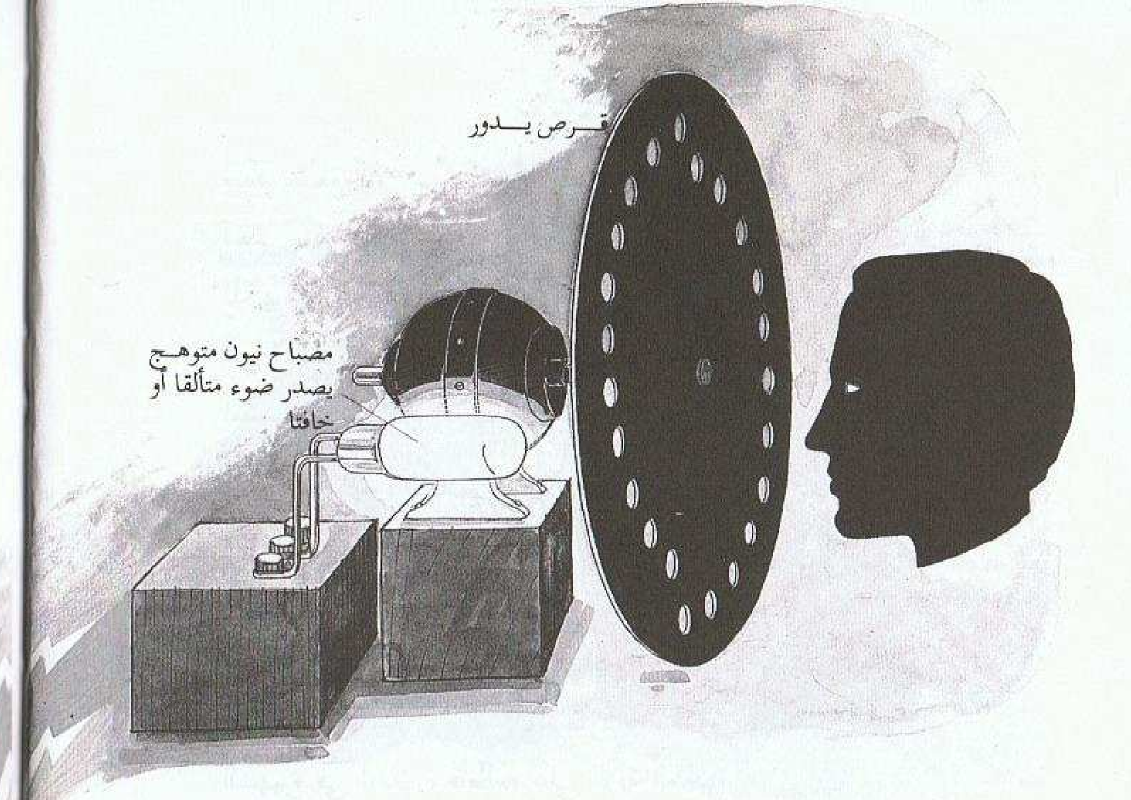
إنّها كَوْمَةٌ مِنَ المُهْمَلاتِ القَديمَةِ : عُلْبَةُ شاي
وَصُنْدوقُ قُبَّعَةٍ وَبَعْضُ إبَرِ الرَّفْوِ ، وَأجزاءٌ مِنْ مُحَرِّكٍ
وَعَدَساتٌ وَراديو مُعَطَّلٌ وَحَوْضُ غَسيلٍ وَبَعْضُ الغِراءِ
وَشَمَعٌ أحْمَرُ يُخْتَمُ بِهِ ، وَأجزاءٌ وَقِطَعٌ صَغيرَةٌ أُخرى .
هذِهِ الكَوْمَةُ مِنَ المُهْمَلاتِ بَدَأ جون لوغي بيرد عامَ ١٩٢٢
في تَحْويلِها إلى واحِدٍ مِنَ المُخْتَرَعاتِ العَظيمَةِ في القَرْنِ العِشْرينَ :
أوَّلُ جِهازِ تليڤزيون في العالَمِ .

وَقَدْ نَجَحَ في تَحْقيقِ ذلِكَ أوائِلَ عامِ ١٩٢٤ . وَلَمْ يَكُنِ الجِهازُ
جَيِّدًا ، فَالصّورَةُ السَّوْداءُ وَالبَيْضاءُ فيهِ كانَتْ غَيْرَ واضِحَةٍ وَكَثيرَةَ الاهْتِزازِ ،
وَلَمْ يَكُنْ مِنَ المُسْتَطاعِ نَقْلُها إلى مَسافَةٍ أبْعَدَ مِنْ مِتْرَيْنِ
وَسَبْعينَ سنتيمترًا ، وَبِالرَّغْمِ مِنْ ذلِكَ فَقَدْ كانَتْ
أوَّلَ صورَةٍ تليڤزيونيَّةٍ في العالَمِ .

وَبَعْدَ بِضْعَةِ أيّامٍ مِنْ حُصولِ بيرد عَلى الصّورَةِ الأولى ،
لَمَسَ بِدونِ قَصْدٍ سِلْكًا عارِيًا كانَ مُتَّصِلاً بِالخَطِّ الرَّئيسيِّ
لِلْكَهْرَباءِ ، وَكادَ أنْ يُقْتَلَ . وَهكَذا سَمِعَ العالَمُ أوَّلَ نَبَأٍ
عَنِ التّليڤزيون خِلالَ تَحْقيقاتٍ صَحَفِيَّةٍ مُثيرَةٍ عَنِ المُخْتَرِعِ
المُفْلِسِ الّذي كادَ أنْ يَصْعَقَ نَفْسَهُ بِالكَهْرَباءِ .

وَنَتيجَةً لِهذِهِ الحادِثَةِ الخَطيرَةِ طُلِبَ إلى جون أنْ يَنْتَقِلَ مِنْ
غُرْفَتِهِ الّتي بِأعْلى طابَقٍ بِمَبْنًى في مَدينَةِ هاستنغز
إلى غُرْفَةٍ أُخْرى مُماثِلَةٍ وَلكِنْ في مَدينَةِ لندن هذِهِ المَرَّةَ ،
وَفي العَقارِ رَقْمِ ٢٢ شارِع فريث في حي سوهو ، وَتَقابَلَ أثْناءَ
مَعيشَتِهِ هُناكَ مَعَ ابْنِ غوردن سلفردج ، صاحِبِ المَتاجِرِ الكُبْرى
الشَّهيرَةِ في لندن ، فَأطْلَعَهُ عَلى الآلَةِ العَجيبَةِ



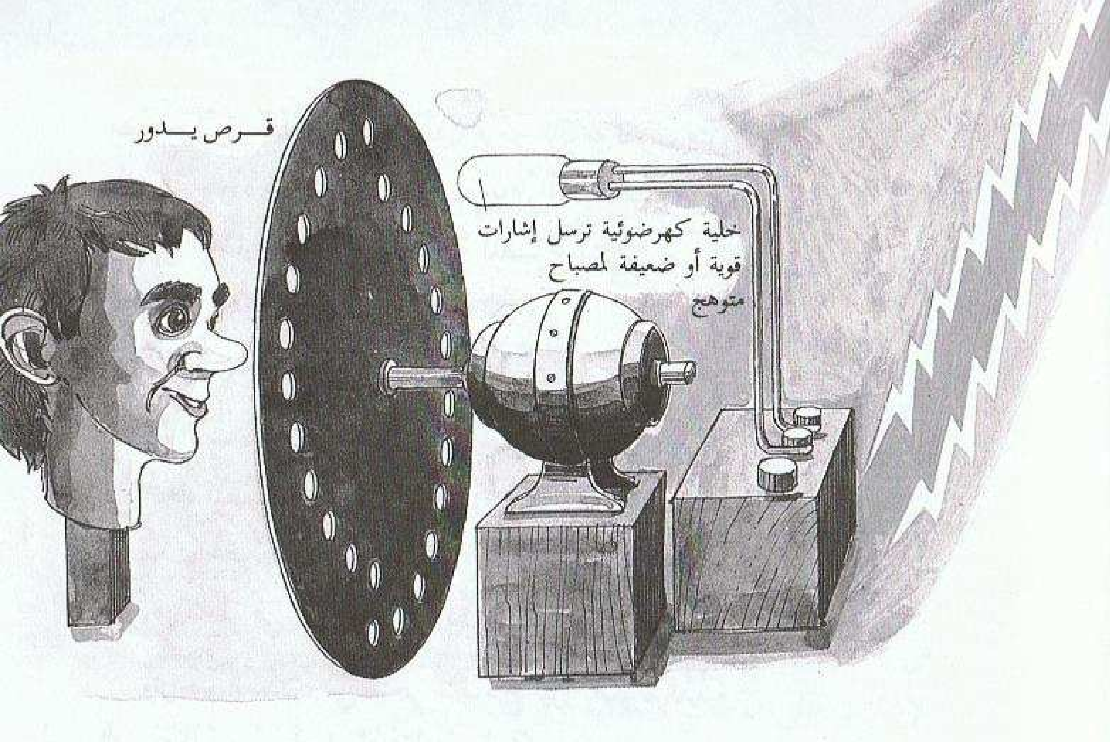


فأعْجِبَ بِها وَقَدَّمَ لَهُ أجْرًا أسْبوعيًّا مِقْدارُهُ خَمْسَةٌ وَعِشْرونَ جُنَيْهًا نَظيرَ قِيامِهِ بِعَرْضِ اخْتِراعِهِ على عُمَلاءِ مَتْجَرِهِ .

كانَتِ الآلَةُ توحي بِالْمَهارَةِ بِالرَّغْمِ مِنْ شَكْلِها القَبيحِ ، وَكانَتْ تَعْمَلُ بِالكَهْرَباءِ ، وَلَمْ تَكُنْ تَسْتَخْدِمُ ما تَسْتَخْدِمُهُ التِّليفِزيونات حالِيًّا مِنْ أجْزاءٍ إلكترونِيَّةٍ كَثيرَةٍ . وَكانَتِ الآلَةُ تَعْمَلُ بِالشَّكْلِ الآتي :

يَدورُ قُرْصٌ مِنَ الكَرْتون بِسُرْعَةِ ثَمانِيَ عَشْرَةَ دَوْرَةً في الثّانِيَةِ
أمامَ الوَجْهِ المُضيءِ اللامِعِ لِدُمْيَةٍ تَتَكَلَّمُ مِنْ بَطْنِها .
وَبِالقُرْبِ مِنْ حافَةِ القُرْصِ توجَدُ سِلْسِلَةٌ مِنَ الثُّقوبِ
مُرَتَّبَةٌ على شَكْلٍ حَلَزونِيٍّ طَفيفٍ .
وَتَقومُ الثُّقوبُ الدَّوّارَةُ ، كُلُّ ثَقْبٍ على حِدَةٍ ،
بِمَسْحِ كُلِّ جُزْءٍ في وَجْهِ الدُّمْيَةِ .
وَيَمْسَحُ كُلُّ ثَقْبٍ خَطًّا واحِدًا عَبْرَ الوَجْهِ .

وَيَمُرُّ الضَّوْءُ المُنْعَكِسُ مِنَ الوَجْهِ خِلالَ الثُّقوبِ ، ثُمَّ يَتَرَكَّزُ
على خَلِيَّةٍ كَهْرَضَوْئِيَّةٍ ، وَتُحَوِّلُهُ إلى تَيّارٍ كَهْرَبِيٍّ
يَخْتَلِفُ قُوَّةً وَضَعْفًا
حَسَبَ دَرَجَةِ تَأَلُّقِ الضَّوْءِ المُنْعَكِسِ مِنْ
هذا الجُزْءِ مِنَ الوَجْهِ .
وَبِهذِهِ الطَّريقَةِ تَتَجَزَّأُ صورَةُ الوَجْهِ إلى خُطوطٍ (وَكُلُّ خَطٍّ مِنْها يَجْري تَجْزِئَتُهُ نُقْطَةً بِنُقْطَةٍ) وَتَتَحَوَّلُ بِذلِكَ إلى شَفْرَةٍ مِنَ الإشاراتِ الكَهْرَبِيَّةِ . وَتُرْسَلُ شَفْرَةُ الإشاراتِ الكَهْرَبِيَّةِ القَوِيَّةِ وَالضَّعيفَةِ إلى





مِصْباحِ نيون مُتَوَهِّجٍ مُثَبَّتٍ خَلْفَ قُرْصٍ ثانٍ بِهِ ثُقوبٌ مِثْلُ
تِلْكَ المَوْجودَةِ في القُرْصِ الأَوَّلِ ، وَيَدورُ أَيْضاً بِنَفْسِ سُرْعَتِهِ .
وَتَجْعَلُ الإشاراتُ القَوِيَّةُ وَالضَّعيفَةُ المِصْباحَ يَشْتَدُّ
تَوَهُّجاً أَوْ خُفوتاً ، عَلى حينَ يَقومُ القُرْصُ
ذو الثُّقوبِ بِتَجْميعِ صورَةِ وَجْهِ الدُّمْيَةِ .

إِنَّ الأَشْخاصَ الَّذينَ نَظَروا مِنْ خِلالِ الثُّقوبِ الدَّوّارَةِ
في اتِّجاهِ المِصْباحِ المُتَوَهِّجِ رَأَوْا صورَةً تليڤزيونِيَّةً ،
وَجَمَّعَتْ عُقولُهُمْ بِطَريقَةٍ تِلْقائِيَّةٍ النُّقَطَ وَالخُطوطَ لِتَكْوينِ
صورَةٍ كامِلَةٍ في أَذْهانِهِمْ .

وَتَزاحَمَ العُمَلاءُ في مَتْجَرِ سلفردج لِيَرَوْا صورَةَ الدُّمْيَةِ
الَّتي تَتَكَلَّمُ مِنْ بَطْنِها وَقَدْ نُقِلَتْ بِطَريقَةٍ
« سِحْرِيَّةٍ » مِنْ مَكانٍ لآخَرَ .

وَكُرِّسَ مَقالٌ لِلاخْتِراعِ ، ظَهَرَ في مَجَلَّةِ « الطَّبيعَةِ » ،
وَهِيَ مِنْ أَهَمِّ المَجلاتِ العِلْمِيَّةِ .

وَفي عامِ ١٩٢٦ ، عَرَضَ جون لوغي بيرد جِهازَهُ المُحَسَّنَ
عَلى عُلَماءِ المُؤَسَّسَةِ المَلَكِيَّةِ ، فَأُعْجِبوا بِهِ ،
بِاسْتِثْناءِ رَجُلٍ مُسِنٍّ تَشابَكَتْ لِحْيَتُهُ مَعَ الجِهازِ
وَهُوَ يَنْظُرُ إِلَيْهِ .

وَفي عامِ ١٩٢٧ ، أَقامَ بيرد أَوَّلَ مَحَطَّةِ تليڤزيون
في العالَمِ (٢ تي ڤي 2TV) في لندن ، وَتَمَّ نَقْلُ
الإشاراتِ عَلى مَوْجاتٍ لاسِلْكِيَّةٍ . وَكانَ الإِرْسالُ
التليڤزيوني مِنْ لندن إِلى هارو ، أَيْ
لِمَسافَةِ تِسْعَةَ عَشَرَ كيلو مِتْراً .

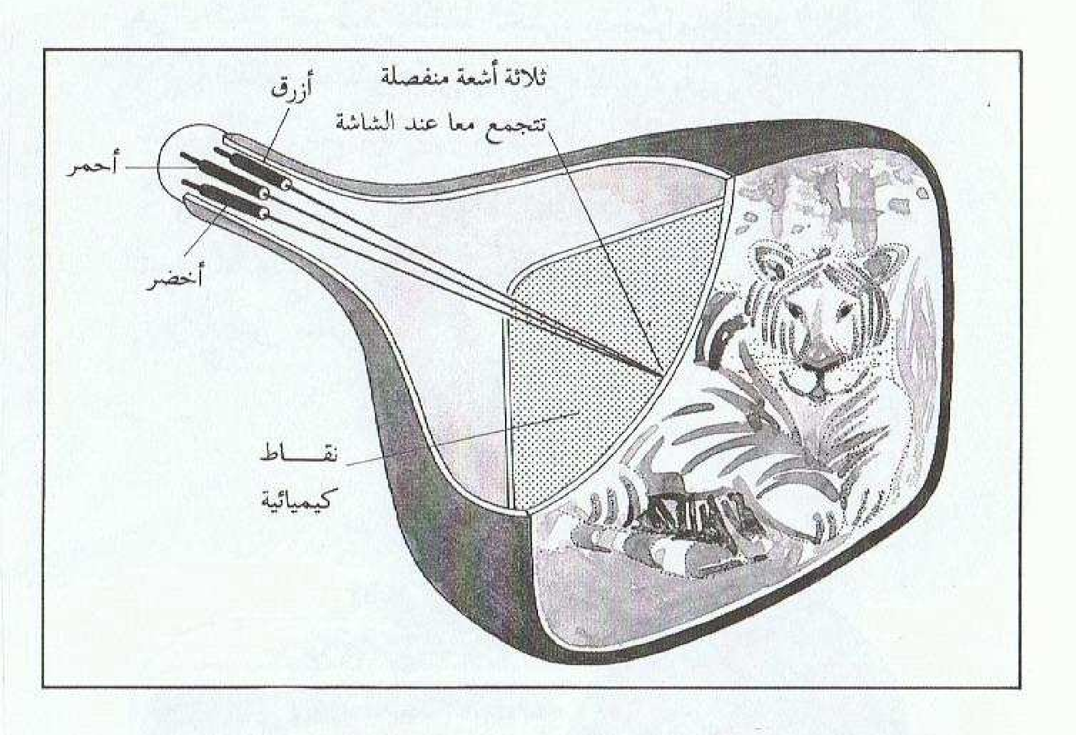
وَفي العامِ التّالي قامَ بيرد بِإِرْسالِ صورَةِ الوَجْهِ الخَشَبِيِّ المَرِحِ لِلدُّمْيَةِ « بيل » مِنْ لندن إلى نيويورك ، وَإلى إحْدى عابِراتِ المُحيطِ في وَسَطِ المُحيطِ الأطْلَسِيِّ . وَبِذلِكَ أصْبَحَ مَشْهوراً ذلِكَ المُخْتَرِعُ الفَقيرُ ، الَّذي كانَ يَسْكُنُ في غُرْفَةٍ بِسَطْحِ مَبْنًى بِمَدينَةِ هاستنغز . وَلَمْ يَعُدْ جون لوغي بيرد فَقيراً ، وَلكِنَّهُ لَمْ يُصْبِحْ ثَرِيا رَغْمَ اخْتِراعِهِ المُدْهِشِ .

وَرَفَضَتْ هَيْئَةُ الإذاعَةِ البِريطانِيَّةِ بِلندن في بادِئِ الأمْرِ أنْ يَكونَ لَها أيُّ شَأْنٍ مَعَ التِّليفِزيون ، وَلكِنْ في عامِ ١٩٢٩ اضْطُرَّتْ ، تَنْفيذاً لِقانونٍ أصْدَرَهُ البَرْلَمانُ ، إلى البَدْءِ في تَجْرِبَةِ الإرْسالِ التِّليفِزيونِيِّ مُسْتَخْدِمَةً نِظامَ بيرد .

وَقَدْ أدْخَلَ بيرد تَحْسيناتٍ عَلى جِهازِهِ لِيُعْطِيَ صُوَراً أكْثَرَ وُضوحاً ، وَإنْ لَمْ تَكُنْ أكْثَرَ دِقَّةً . غَيْرَ أنَّ هَيْئَةَ الإذاعَةِ البِريطانِيَّةِ تَوَقَّفَتْ في عامِ ١٩٣٧ عَنِ اسْتِخْدامِ نِظامِ بيرد عِنْدَما بَدَأَ الإرْسالُ التِّليفِزيونِيُّ الحَديثُ .

وَيَعْتَمِدُ النِّظامُ الحَديثُ عَلى حُزَمِ أشِعَّةٍ مِنْ جُزَيْئاتٍ كَهْرَبِيَّةٍ تُسَمّى إلكترونات ، وَلكِنَّ الصّورَةَ ما زالَتْ تَتَجَزَّأُ إلى خُطوطٍ مَعَ قِطَعٍ صَغيرَةٍ جِدا مُضيئَةٍ وَأخْرى مُظْلِمَةٍ وَنُقَطٍ مِنَ النّورِ وَالظُّلْمَةِ ، كَما كانَتْ عَلَيْهِ أوَّلُ صورَةٍ تِليفِزيونِيَّةٍ عَرَفَها العالَمُ .

الصّورَةُ ذاتُ النُّقَطِ في التِّليفِزيون

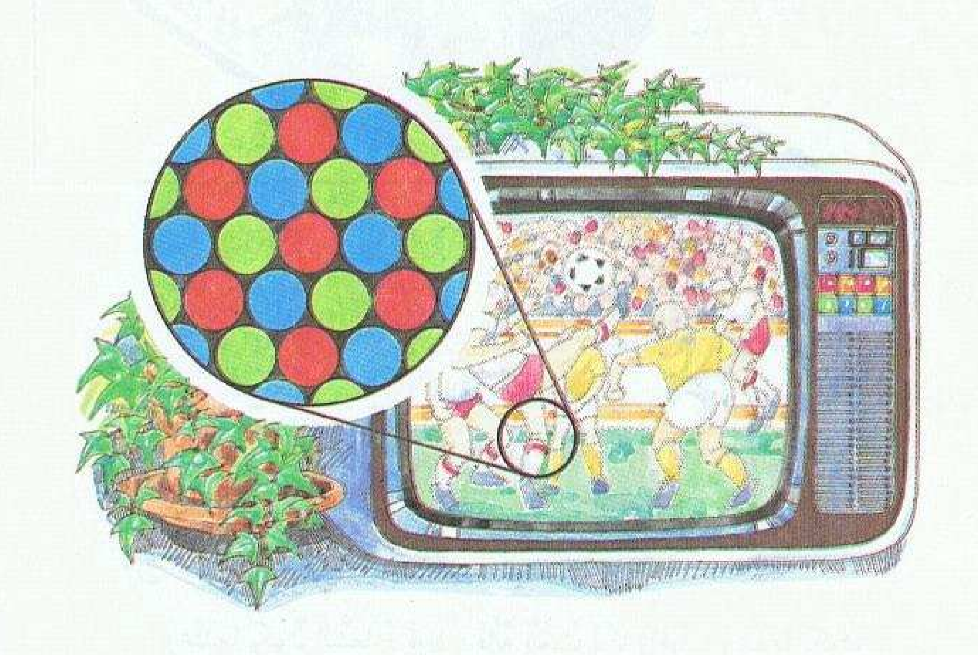


تَعْمَلُ في التِّليفِزيون المُلَوَّنِ ، ثَلاثُ حُزَمِ أشِعَّةٍ إلكترونِيَّةٍ ماسِحَةٍ ، وَتَخْتَصُّ كُلٌّ مِنْها بِأحَدِ الألْوانِ الأوَّلِيَّةِ ، وَهِيَ : الأحْمَرُ وَالأزْرَقُ وَالأخْضَرُ. وَيَظْهَرُ اللَّوْنُ عِنْدَما تَصْطَدِمُ حُزْمَةُ الأشِعَّةِ الماسِحَةِ بِمَجْموعَةِ نِقاطٍ مِنْ مادَّةٍ كيمْيائِيَّةٍ خاصَّةٍ ، وَيوجَدُ مِنْها ثَلاثَةُ أنْواعٍ مِنَ النِّقاطِ الكيمْيائِيَّةِ ، وَيَخْتَصُّ كُلُّ نَوْعٍ بِلَوْنٍ .

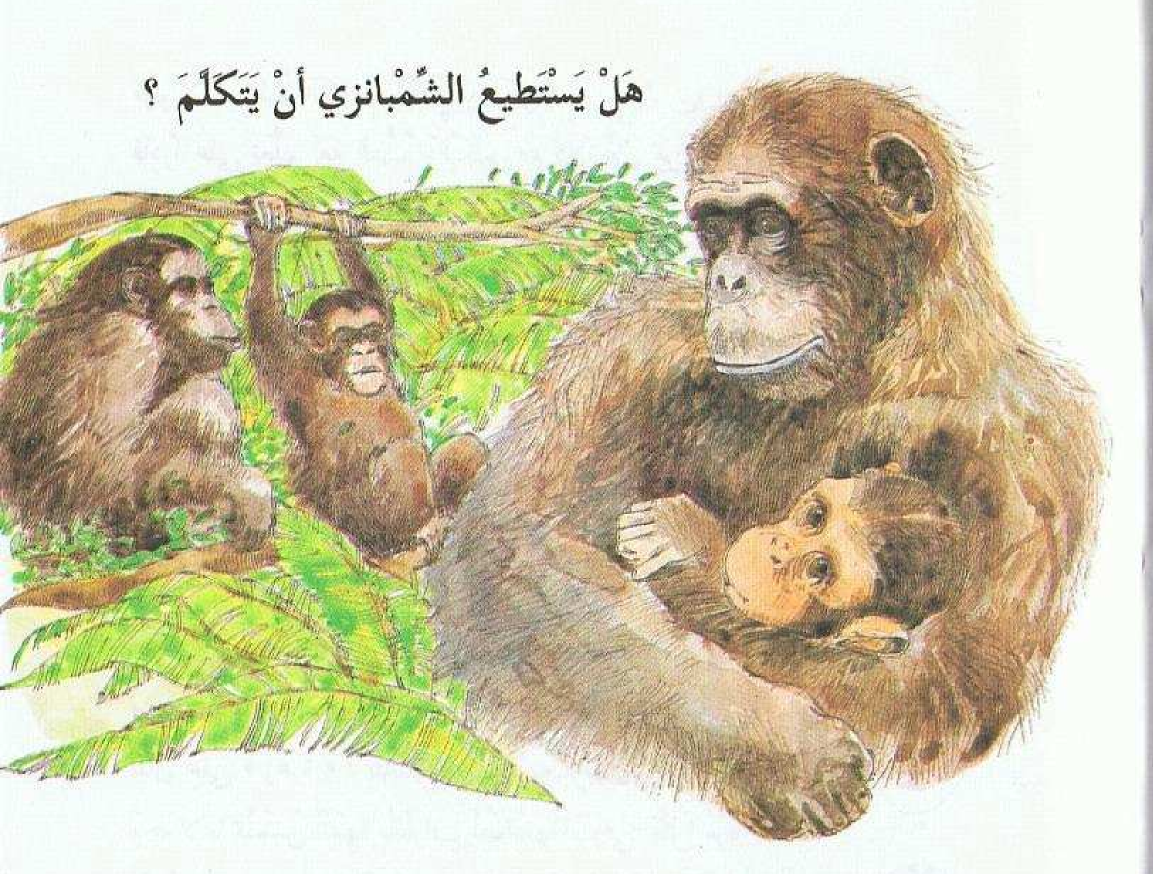
وَعِنْدَما يَكونُ الشُّعاعُ قَوِيا ، فَإنَّهُ يَبْعَثُ لَوْناً زاهِياً ، وَعِنْدَما يَكونُ الشُّعاعُ ضَعيفاً ، فَإنَّهُ يَبْعَثُ لَوْناً قاتِماً . وَهذِهِ الألْوانُ الثَّلاثَةُ يُمْكِنُ مَزْجُها بِنِسَبٍ مُخْتَلِفَةٍ لِتُنْتِجَ بَقِيَّةَ الألْوانِ الأخْرى في الصّورَةِ المَعْروضَةِ .

وَفي كُلِّ مَرَّةٍ تَقومُ حُزْمَةُ الأشِعَّةِ بِمَسْحِ الشّاشَةِ ، تَلْمَعُ
نِقاطُها بِشَكْلٍ مُتألِّقٍ أَوْ قاتِمٍ . وَالصّوَرُ الّتي نَراها هِيَ
في الحَقيقَةِ خُطوطٌ مِنَ النِّقاطِ الحَمْراءِ وَالخَضْراءِ وَالزَّرْقاءِ .
وَتُكَوِّنُ النِّقاطُ خَمْساً وَعِشْرينَ صورَةً في الثّانِيَةِ ، وَتُبَيِّنُ كُلُّ
صورَةٍ قَدْراً مِنَ الحَرَكَةِ أَكْبَرَ مِمّا تُبَيِّنُهُ الصّورَةُ الّتي قَبْلَها .

وَبِطَريقَةٍ عَجيبَةٍ ، لا يُدْرِكُها أَحَدٌ إِدْراكاً كامِلاً ،
يَجْعَلُ المُخُّ هذِهِ الصُّوَرَ المُكَوَّنَةَ مِنَ النِّقاطِ تَبْدو مَعْقولَةً ؛
إِذْ نَراها صُوَراً مُتَحَرِّكَةً .



هَلْ يَسْتَطيعُ الشِّمْبانزي أَنْ يَتَكَلَّمَ ؟



قَدْ يَبْدو هذا السُّؤالُ غَريباً ، وَلكِنْ هَلْ هُوَ حقا كَذلِكَ ؟

فَالشِّمْبانزي يَصيحُ وَيُهَمْهِمُ وَيُصَفِّرُ لِغَيْرِهِ مِنْ أَفْرادِ نَوْعِهِ في كُلِّ
أَنْحاءِ الغابَةِ ، وَلكِنَّهُ لا يَسْتَطيعُ أَنْ يُصْدِرَ نَفْسَ أَصْواتِ الإِنْسانِ ،
كَما لا يَسْتَطيعُ فَهْمَ مَدْلولِ الأَلْفاظِ الّتي نُصْدِرُها . وَمِنَ المُمْكِنِ
أَنْ يَتَحَدَّثَ الإِنْسانُ دونَ إِصْدارِ أَيِّ صَوْتٍ ، فَالأَفْرادُ المُصابونَ
بِالصَّمَمِ أَوِ الّذينَ لا يَسْتَطيعونَ الكَلامَ يُمْكِنُهُمْ أَنْ يَتَعَلَّموا لُغَةً أُخْرى
لا تَسْتَخْدِمُ الصَّوْتَ ، هِيَ لُغَةُ الإِشارَةِ . فَالصُّمُّ وَالبُكْمُ
يَسْتَخْدِمونَ أَيْدِيَهُمْ وَأَصابِعَهُمْ لِلتَّعْبيرِ عَنِ الكَلِماتِ بِالإِشارَةِ .
وَهذِهِ اللُّغَةُ لَيْسَتْ صَعْبَةَ التَّعَلُّمِ . وَمُنْذُ أَكْثَرَ مِنْ عِشْرينَ عاماً
حاوَلَ العُلَماءُ تَعْليمَ الشِّمْبانزي هذِهِ اللُّغَةَ ،

فَهُوَ لا يَسْتَطيعُ الكَلامَ وَلكِنَّهُ قَدْ يكونُ
قادِرًا على تعلُّمِ لُغَةِ الصُّمِّ وَالبُكْمِ . وَكانَ أوَّلَ مَنْ
عَلَّمَ لُغَةَ الإشارَةِ لِلشِّمْبانزي عالِمانِ أمْريكيّانِ
هُما بِياتْريس وَ زَوْجُها أَلِنْ غاردنر . وَقَدْ بَدَأَ الاثْنانِ
ذلِكَ عامَ ١٩٦٥ بِأُنْثى شِمْبانزي تُدْعَى
« واشو » تَعيشُ في عَرَبَةِ رِحْلاتٍ خَلْفَ مَزْرَعَةِ
الزَّوْجَيْنِ بِالقُرْبِ مِنْ جِبالِ روكي .

وَبَدَأَ الزَّوْجانِ بِتَعْليمِ الشِّمْبانزي « واشو » الإشارَةَ
الَّتي تَدُلُّ عَلى القُبَّعَةِ ، وَذلِكَ بِأَنْ أَرَياها قُبَّعَةً
حَقيقِيَّةً ثُمَّ بِوَضْعِ اليَدِ فَوْقَ الرَّأْسِ ، وَبَعْدَ ذلِكَ
وَضَعا يَدَها فَوْقَ رَأْسِها . ثُمَّ عَلَّماها الإشارَةَ الَّتي
تَدُلُّ عَلى « زَهْرَة » ، بِتَقْديمِ زَهْرَةٍ طَبيعِيَّةٍ لَها ،
وَجَعَلاها تَلْمَسُ أَنْفَها بِأَطْرافِ أَصابِعِها . وَفي كُلِّ مَرَّةٍ
أَدَّتْ فيها واشو الإشارَةَ بِنَجاحٍ ، كانَتْ تَحْصُلُ
عَلى زَبيبَةٍ مُكافَأَةً لَها . وَقَدْ أَحَبَّتْ واشو أَداءَ
لُعْبَةِ الإشاراتِ ، وَكانَتْ تُؤَدّيها بِنَجاحٍ . كَما كانَتْ
تُحِبُّ الفُرْجَةَ عَلى المَجَلّاتِ وَبِخاصَّةٍ تِلْكَ الَّتي
تَحْوي صُوَرًا مُلَوَّنَةً ، وَكانَتْ تُشيرُ إِلى الصّورَةِ
وَبِلُغَةِ الإشارَةِ تَسْأَلُ :
« ما هذا ؟ »


قبعة


زهـرة

وَعِنْدَما بَلَغَتْ واشو سِنَّ الرّابِعَةِ ، كانَتْ قَدْ
تَعَلَّمَتْ خَمْسًا وَثَمانينَ إِشارَةً ، ثُمَّ أَنْجَبَتْ
ابْنًا ، هُوَ « لولاس »

وَعَلَّمَتْهُ بَعْضَ الإشاراتِ الَّتي سَبَقَ أَنْ تَعَلَّمَتْها ،
وَيَبْدو أَنَّ واشو قَدْ تَعَلَّمَتْ فِعْلاً لُغَةَ الإشارَةِ .

وَكانَ الزَّوْجانِ مُغْرَمَيْنِ بِحَيَواناتِ الشِّمْبانزي ، وَرَغِبا في إِجْراءِ
المَزيدِ مِنَ التَّجارِبِ عَلى تَعْليمِ صِغارِ الشِّمْبانزي ؛ فَأَحْضَرا إِلى
مَدْرَسَتِهِما ثَلاثَةَ تَلاميذَ جُدُدٍ مِنْ صِغارِ الشِّمْبانزي ، أَعْمارُها
أَرْبَعَةُ أَيّامٍ ، وَأَسْماؤُها : « موجا و تاتو و دار » .
وَهذِهِ الأَسْماءُ الَّتي سُمِّيَ بِها صِغارُ الشِّمْبانزي
هِيَ أَسْماءُ أَرْقامٍ في اللُّغَةِ السَّواحِلِيَّةِ بِإِفْريقْيا ؛
فَاسْمُ « موجا » يَعْني واحِدًا ، وَتاتو يَعْني
ثَلاثَةً ، وَدار يَعْني أَرْبَعَةً ، وَكانَ هُناكَ شِمْبانزي
صَغيرٌ آخَرُ يُسَمّى « بيلي » ، أَي اثْنَيْنِ
بِاللُّغَةِ السَّواحِلِيَّةِ ، وَلكِنَّ « بيلي » ماتَ وَهُوَ
صَغيرٌ جِدًّا . وَكانَتْ « موجا » وَ تاتو أُنْثَيَيْنِ ،
أَمّا « دار » فَكانَ ذَكَرًا .

وَقَدْ أُفْرِدَ لِكُلِّ شِمْبانزي مَكانٌ يَعيشُ وَيَنامُ فيهِ ،
وَلِكُلٍّ حُجْرَةُ نَوْمٍ ، وَحُجْرَةُ لَعِبٍ وَحَمّامٌ وَمَكانٌ
لِطَهْيِ الطَّعامِ وَتَناوُلِهِ . وَكانَ هُناكَ ثَلاثَةٌ مِنَ المُعاوِنينَ
لِكُلِّ شِمْبانزي يَعْرِفونَ جَيِّدًا لُغَةَ الإشارَةِ وَمِنَ المَحْظورِ
عَلَيْهِمُ التَّكَلُّمُ بِاللُّغَةِ الإنْجِليزِيَّةِ أَمامَ فَريقِ الشِّمْبانزي .
وَكانَ عَلَيْهِمُ اسْتِخْدامُ لُغَةِ الإشارَةِ طولَ الوَقْتِ مَعَها فَقَطْ ،
وَكانَ هُناكَ طَبْعًا سَبَبٌ وَجيهٌ لِذلِكَ .

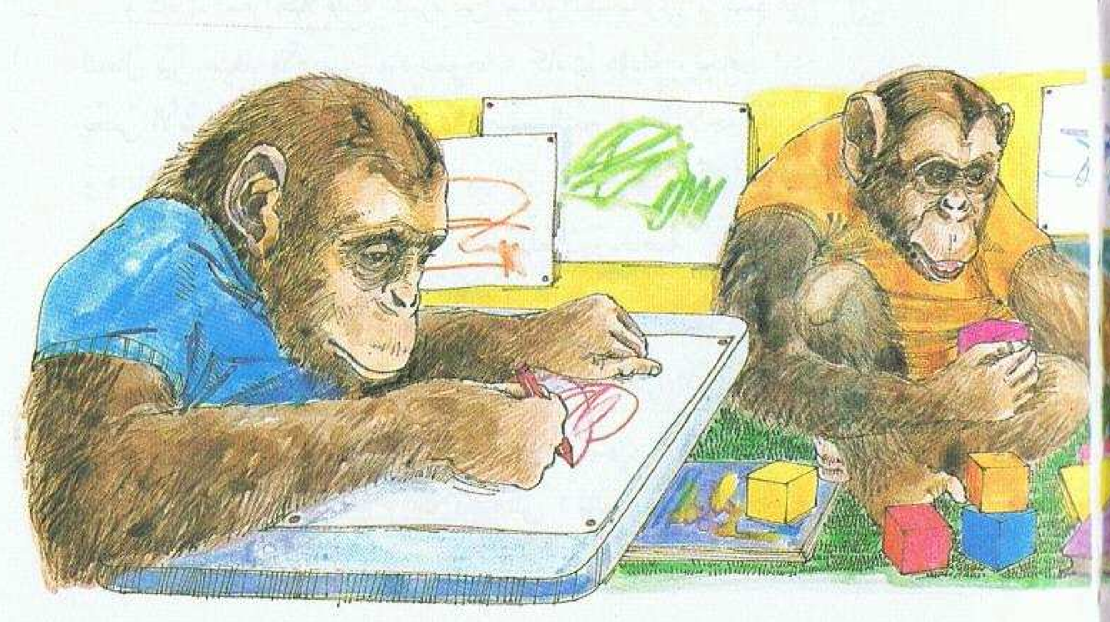
إِنَّ الأَطْفالَ يَتَعَلَّمونَ الكَلامَ عَنْ طَريقِ سَماعِ أَصْواتِ آبائِهِمْ
وَالأَفْرادِ البالِغينَ وَهُمْ يَتَحَدَّثونَ . فَهُمْ يَتَعَلَّمونَ أَنَّ

أصْواتاً مُعيَّنَةً تُكَوِّنُ كَلِماتٍ بِذاتِها ، وَأَنَّ الكَلِماتِ
المُخْتَلِفَةَ تَعْني أشْياءَ مُخْتَلِفَةً . أمّا إذا كانَتْ
هُناكَ مُسَمَّياتٌ مُتَعَدِّدَةٌ لِلشَّيْءِ الواحِدِ فَإِنَّ تَعَلُّمَ الكَلامِ
يُصْبِحُ أَكْثَرَ صُعُوبَةً ، وَهذا هُوَ السَّبَبُ الَّذي مِنْ أَجْلِهِ
اسْتَخْدَمَ المُعاوِنونَ لُغَةَ الإشارَةِ فَقَطْ مَعَ أفْرادِ الشِّمْبانزي ؛
حَتّى لا يُرْبِكوها بِاسْتِخْدامِ اللُّغَةِ الإنْجليزيَّةِ ، وَلُغَةِ الإشارَةِ .
وَكانَ مِنْ مُهِمَّةِ المُعاوِنينَ التَّأَكُّدُ مِنْ أَنَّ صِغارَ الشِّمْبانزي
تَعيشُ مَعيشَةَ الأطْفالِ الآدَمِيّينَ قَدْرَ الإمْكانِ .
فَهِيَ تَتَعَلَّمُ اسْتِخْدامَ لُغَةِ الإنْسانِ ، وَمِنَ المُهِمِّ أَنْ
تَعيشَ كَما يَعيشونَ . فَيَوْمُها يَبْدَأُ بِإِيقاظِها في السّابِعَةِ صَباحاً ،
ثُمَّ تُرْسَلُ لِلاغْتِسالِ وَتَنْظيفِ أَجْسامِها ، وَبَعْدَ ذلِكَ



تَتَناوَلُ طَعامَ الفُطورِ المُكَوَّنَ مِنَ الفاكِهَةِ
وَزُجاجَةٍ مِنَ اللَّبَنِ السّاخِنِ .
وَقَدْ كانَتْ صِغارُ الشِّمْبانزي غَيْرَ مُنَظَّمَةٍ في تَناوُلِ طَعامِها
وَمِنْ ثَمَّ كانَ لِزاماً أَنْ تَلْبَسَ هَذِهِ الصِّغارُ صُدْرَةً أَثْناءَ
تَناوُلِ الطَّعامِ كَما هُوَ الحالُ مَعَ أَطْفالِ الآدَمِيّينَ .

وَبَعْدَ الفُطورِ تَلْبَسُ صِغارُ الشِّمْبانزي القُمْصانَ وَبَنْطَلوناتِ الجينز ،
إلّا إذا كانَ الجَوُّ حارّاً فَتُعْفَى مِنْ ذلِكَ . ثُمَّ تُعاوِنُ في
تَرْتيبِ الفِراشِ وَتَنْظيمِ الغُرْفَةِ ، بَلْ وَتُعاوِنُ أَيْضاً في غَسْلِ
الأَواني بَعْدَ الفُطورِ . وَفي كُلِّ صَباحٍ تَذْهَبُ صِغارُ الشِّمْبانزي
إلى المَدْرَسَةِ حَيْثُ تَحْضُرُ حِصَّةً مُدَّتُها نِصْفُ ساعَةٍ في تَعَلُّمِ
لُغَةِ الإشارَةِ ، فَتَتَعَلَّمُ إِشاراتٍ جَديدَةً وَتَتَدَرَّبُ عَلى إِجادَةِ
الإشاراتِ القَديمَةِ . وَفَتْرَةُ نِصْفِ السّاعَةِ
هِيَ الفَتْرَةُ المُناسِبَةُ ؛ لأَنَّ صِغارَ الشِّمْبانزي

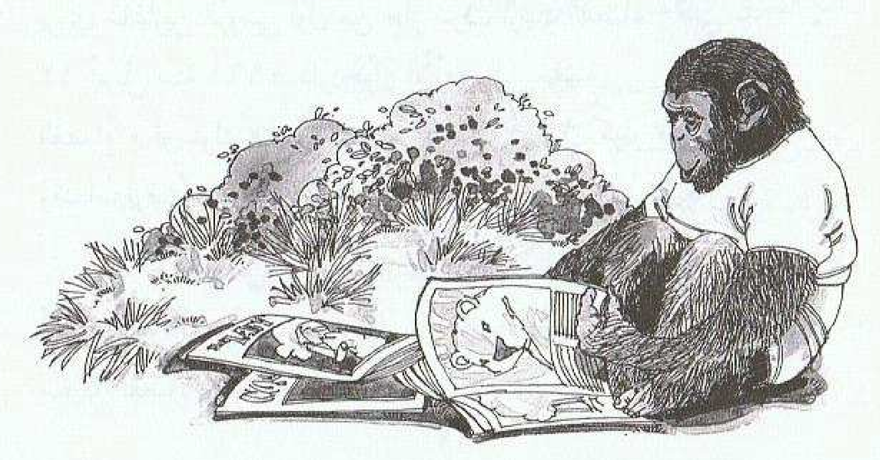


تُصابُ بالمَلَلِ إذا طالَتِ المُدَّةُ عَنْ ذلكَ . وَبعْدَ قَضاءِ
بَعْضِ الوَقْتِ في اللَّعِبِ تَعودُ ثانيَةً لِحُضورِ حِصَّةٍ نِصْفِ
ساعَةٍ أُخْرى ، وَهذِهِ الحِصَّةُ مُخَصَّصَةٌ لِلأداءِ العَمَليِّ حَيْثُ تُقَلِّبُ
صَفَحاتِ الكُتُبِ وَالمَجَلّاتِ ، أَوْ تَرْسُمُ بِالأَلْوانِ أَوْ تُشَخْبِطُ
عَلى الوَرَقِ أَوْ تُرَتِّبُ المُكَعَّباتِ الخَشَبِيَّةَ ، ثُمَّ تَنامُ قَليلاً
حَتّى يَحينَ مَوْعِدُ تَناوُلِ الغَداءِ .
وَكانَ طَعامُ الغَداءِ مُكَوَّنًا مِنَ اللَّبَنِ وَالفاكِهَةِ مَرَّةً ثانِيَةً ،
تَعْقُبُهُ حِصَصٌ أُخْرى بَعْدَ الظُّهْرِ . وَعِنْدَما تَحينُ السّاعَةُ السّادِسَةَ
وَالنِّصْفَ مَساءً تَسْتَعِدُّ لأَخْذِ الحَمّامِ ، وَكانَتْ تُحِبُّ ذلِكَ ، لأَنَّها
كانَتْ تَلْهو في الماءِ كَثيراً . وَكانَ تَجْفيفُ شَعْرِها يَسْتَغْرِقُ
وَقْتاً طَويلاً ؛ إذْ لا بُدَّ أَنْ يَكونَ الشَّعْرُ جافًّا عِنْدَ ذَهابِها لِلنَّوْمِ ؛
فَلَوْ ذَهَبَتْ إلى الفِراشِ مُبْتَلَّةَ الشَّعْرِ لأُصيبَتْ بِالبَرْدِ ،
وَلِذلِكَ خُصِّصَتْ ساعَةٌ لِلَّعِبِ قَبْلَ الذَّهابِ إلى الفِراشِ
في السّاعَةِ الثّامِنَةِ إلّا رُبْعاً .

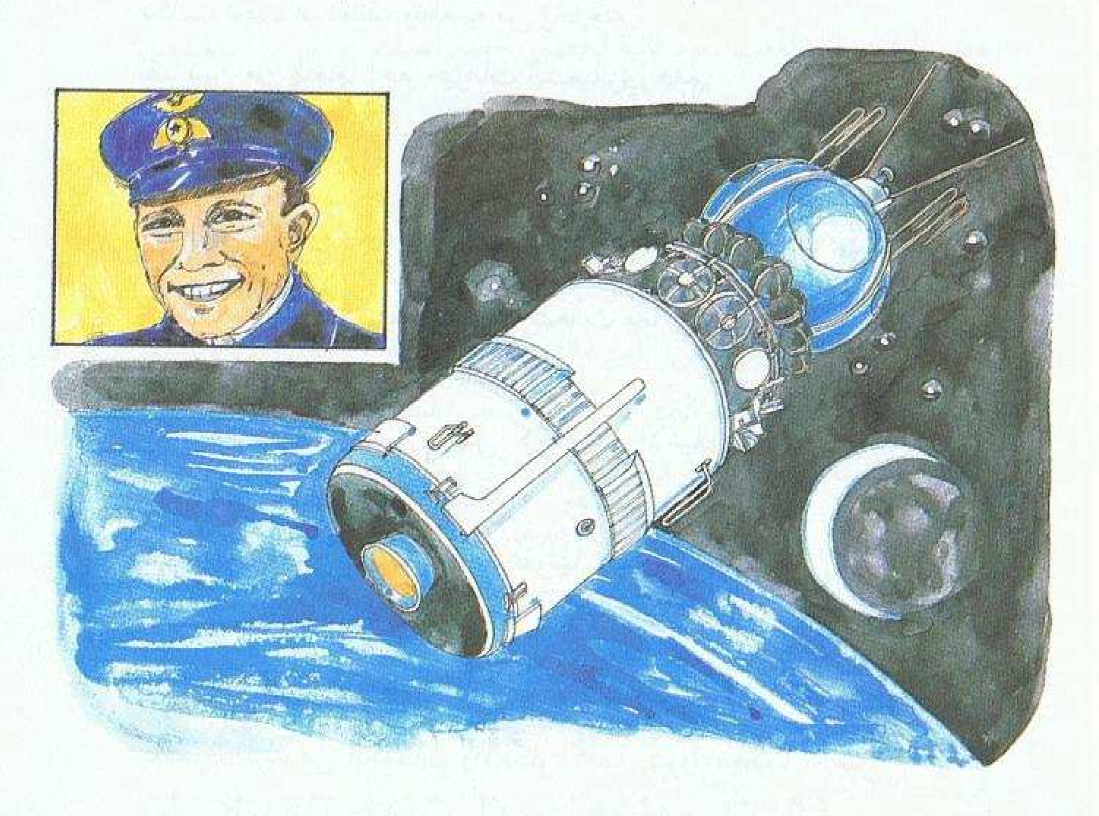
وَكانَتْ ثَمَّةَ اخْتِلافاتٌ كَبيرَةٌ بَيْنَ صِغارِ الشِّمْبانزي ، كَما هُوَ
الحالُ بَيْنَ صِغارِ الآدَمِيّينَ ، « فموجا » كانَتْ هادِئَةً ، تَخافُ
بَعْضَ الأَشْياءِ مِثْلَ القَوالِبِ المَعْدِنِيَّةِ لِصُنْعِ الثَّلْجِ في الثَّلّاجَةِ ،
وَ « تاتو » كانَتْ تُحِبُّ المَلابِسَ وَالحِياكَةَ ، فَهِيَ تَهْتَمُّ بِأَلْوانِ المَلابِسِ
الَّتي تَرْتَديها ، أَمّا « دار » فَكانَ يُحِبُّ اللُّعَبَ وَبِخاصَّةٍ
دُمْيَةُ البَقَرَةِ الَّتي كانَتْ لَدَيْهِ .

وَكانَتْ « موجا » تُحِبُّ حَمْلَ « تاتو » عَلى ظَهْرِها ،
وَاسْتَطاعَتْ أَنْ تَسْتَخْدِمَ الإشارَةَ الدّالَّةَ عَلى ذلِكَ ، فَهِيَ تُشيرُ
إلى ظَهْرِها كَإِشارَةٍ لِكَلِمَةِ « هُنا » فَتَعْتَلي « تاتو » ظَهْرَها .

وَكانَتْ تُسَمّي « دار » بِلُغَةِ الإشارَةِ الطِّفْلَ ،
فَكانَتْ تُحِبُّ أَنْ تُعانِقَهُ وَتُطْعِمَهُ مِنْ زُجاجَتِهِ .
لَقَدْ تَبَيَّنَ مِنَ التَّعامُلِ مَعَ حَيَواناتِ الشِّمْبانزي هذِهِ
أَنَّها تَسْتَطيعُ تَعَلُّمَ إشاراتِ لُغَةِ الصُّمِّ وَالبُكْمِ ،
« فموجا » تَعَلَّمَتْ حَوالى مِئَةٍ وَخَمْسينَ كَلِمَةً ،
وَ « تاتو » تَعَلَّمَتْ أَكْثَرَ مِنْ سِتّينَ كَلِمَةً .
وَكانَ بِاسْتِطاعَةِ هذِهِ الحَيَواناتِ أَنْ تَتَحَدَّثَ مَعاً
فَيَقولُ أَحَدُها لِلآخَرِ : « هَيّا نَلْعَبْ . »
وَكانَ في إِمْكانِها التَّعْبيرُ بِجُمَلٍ كامِلَةٍ عَنِ الأَشْياءِ ،
مِثْلِ « الفِلّينَةُ تَخْتَلِفُ عَنِ المِفْتاحِ » . وَقَدْ لا يَبْدو هذا
مُثيراً لِلدَّهْشَةِ ، وَلكِنَّهُ يُوَضِّحُ أَنَّ عُقولَها تَعْمَلُ كَما
تَعْمَلُ عُقولُ أَطْفالِ الآدَمِيّينَ .
وَالفَرْقُ بَيْنَ صِغارِ البَشَرِ ، وَصِغارِ الشِّمْبانزي أَنَّ أَطْفالَ الآدَمِيّينَ
يَتَعَلَّمونَ المَزيدَ مِنَ الكَلِماتِ وَالأَفْكارِ كُلَّما كَبِروا ، فَكُلُّنا نُواصِلُ
التَّعَلُّمَ كُلَّما تَقَدَّمَ بِنا العُمْرُ . أَمّا صِغارُ الشِّمْبانزي فَيَبْدو أَنَّها
تَتَعَلَّمُ لُغَةَ الإشارَةِ فَقَطْ دونَ أَنْ تُحْسِنَ مِنَ اسْتِخْدامِها لَها .
وَعَلى كُلٍّ فَإِنَّ العَمَلَ الَّذي بَدَأَهُ آلُ غاردنر لا يَزالُ مُسْتَمِرًّا .



رُوّادُ الفَضاءِ الأوائل



عَلَيْنا أنْ نَعُدَّ غَزْوَ الفَضاءِ أحَدَ أعْظَمِ الإنْجازاتِ الَّتي حَقَّقَها الإنْسانُ ، رَغْمَ أنَّ العَصْرَ مَمْلوءٌ بِالكَثيرِ مِنْها . وكانَ يوري غاغارين الرّوسِيُّ أوَّلَ مَنْ حازَ شَرَفَ ارْتِيادِ الفَضاءِ ؛ فَفي ١٢ أبريل سَنَةَ ١٩٦١ دارَ حَوْلَ الأرْضِ في سَفينَةِ الفَضاءِ « ڤوستوك » بِسُرْعَةٍ تَزيدُ عَلى ٠٠٠ ٢٧ كيلو مِتْرٍ في السّاعَةِ . وَقَدِ اسْتَغْرَقَتْ هذِهِ الرِّحْلَةُ ساعَةً واحِدَةً وَثَماني وَأرْبَعينَ دَقيقَةً .

وَبَعْدَ انْقِضاءِ أقَلَّ مِنْ شَهْرٍ ، أيْ في الخامِسِ مِنْ مايو سَنَةَ ١٩٦١ ، أصْبَحَ الكوماندور آلان شبرد أوَّلَ رائِدِ فَضاءٍ أمْريكِيٍّ في سَفينَةِ الفَضاءِ « الحُرِّيَّة ٧ » .

وَقَدَّرَ العالَمُ كُلُّهُ شَجاعَةَ رُوّادِ الفَضاءِ . ولكِنْ كَمْ مِنَ النّاسِ يَعْلَمُ حَقيقَةَ العَمَلِ المُضْني الَّذي يَتَطَلَّبُهُ الإعْدادُ لِمِثْلِ هذِهِ الرِّحْلاتِ ؟

كانَ رُوّادُ الفَضاءِ الأمْريكِيّونَ أوَّلَ مَلّاحي الفَضاءِ تُنْقَلُ صُوَرُ مُغامَراتِهِمْ لِيَراها النّاسُ ، وَقَدْ حَكَوْا لِلْمُشاهِدينَ كَيْفَ تَمَّ تَدْريبُهُمْ ، وَكَيْفَ كانَ شُعورُهُمْ كَرُوّادِ فَضاءٍ بَيْنَ النُّجومِ في وَقْتٍ كانَ كُلُّ ما يُعْرَفُ فيهِ عَنِ الحَياةِ في الفَضاءِ مُجَرَّدَ نَظَرِيّاتٍ وَبِضْعِ حَقائِقَ قَليلَةٍ .

وَيَجِبُ أنْ يَتَّسِمَ مَلّاحو الفَضاءِ بِالجُرْأةِ وَالشَّجاعَةِ وَالهُدوءِ وَالعَمَلِ بِحِرْصٍ عِنْدَما تُواجِهُهُمُ المَشاكِلُ . ولَمّا كانَتْ سُفُنُ الفَضاءِ تُشْبِهُ الطّائِراتِ الكَثيرَةَ التَّعْقيدِ ، فَمِنَ الطَّبيعِيِّ أنْ يَكونَ أوَّلُ مَنِ اخْتيرَ لِلتَّدْريبِ كَرُوّادِ فَضاءٍ مِنْ بَيْنِ طَيّاري الطّائِراتِ النَّفّاثَةِ المُقاتِلَةِ ، وَمِنْهُمْ كَثيرونَ مِنَ الحاصِلينَ عَلى أوْسِمَةٍ لِشَجاعَتِهِمْ في الحَرْبِ . لَقَدْ كانوا رِجالاً أثْبَتوا قُدْرَتَهُمْ عَلى تَشْغيلِ أجْهِزَةٍ مُعَقَّدَةٍ في أوْقاتِ الخَطَرِ داخِلَ الحَيِّزِ الضَّيِّقِ لِمَقْصورَةِ طائِرَةٍ مُقاتِلَةٍ .

وَقَدْ تَمَّ فَحْصُ جَميعِ طَيّاري الطّائِراتِ النَّفّاثَةِ الرّاغِبينَ في أنْ يُصْبِحوا رُوّادَ فَضاءٍ بِالمَعْمَلِ الطِّبِّيِّ لِلطَّيَرانِ في مَرْكَزِ تَنْمِيَةِ الطَّيَرانِ بِمَدينَةِ دايتون بِوِلايَةِ أوهايو ، حَيْثُ فَحَصَ الأطِبّاءُ الطَّيّارينَ ، وَشَمِلَ الفَحْصُ القَلْبَ وَالدَّمَ وَالإبْصارَ وَالذَّكاءَ .

كما حَرَصَ الأطِبّاءُ أيْضاً على التَّأكُّدِ مِنْ
أنَّ الرِّجالَ يَتَّسِمونَ بِسُرْعَةِ الاسْتِجابَةِ ، أيْ بِقِصَرِ زَمَنِ
الرَّجْعِ (وَيُقْصَدُ بِزَمَنِ الرَّجْعِ الفَتْرَةُ الزَّمَنِيَّةُ الَّتي
تَمْضي بَيْنَ إحْساسِ الفَرْدِ بِالخَطَرِ وَالتَّصَرُّفِ المُناسِبِ) ؛ وَذلِكَ لأنَّ
مَلّاحي الفَضاءِ سَيَتَعَرَّضونَ قَطْعاً لِلْخَطَرِ .

كانَ يُظَنُّ في البِدايَةِ أنَّ أكْثَرَ مِنْ خَمْسِمِئَةِ طَيّارٍ يَصْلُحونَ
لاخْتِبارِ المُعَدّاتِ الَّتي تَكَلَّفَ بِناؤُها مَلايينَ عَديدَةً مِنَ
الدّولاراتِ ، وَلكِنْ ثَبَتَ في النِّهايَةِ أنَّ سَبْعَةَ رِجالٍ فَقَطْ
تَتَوافَرُ فيهِمُ الصِّفاتُ المَطْلوبَةُ .

وَهؤُلاءِ الرِّجالُ هُمْ : سكوت كاربنتر ، وَغوردون كوبر ، وَجون غلن ،
وَ ڤرجيل فريسوم ، وَ ولتر سكيرا ، وَ دونالد سلايتون ، وَطَبْعاً آلان شبرد .



وَفي عام ١٩٥٩ ، كانَ عَلى رائِدِ الفَضاءِ أنْ يَكونَ مُهَنْدِساً وَعالِماً
وَمُسْتَكْشِفاً في وَقْتٍ واحِدٍ ، وَأنْ يَكونَ أيْضاً
« حَيَوانَ تَجارِبَ آدَمِيّاً » يَخْتَبِرُ سَفينَةَ فَضاءٍ جَديدَةً
لِيَسْتَكْشِفَ ما بِها مِنْ خَطَأٍ مُحْتَمَلٍ .

وَيَجِبُ أنْ تَتَوافَرَ في رُوّادِ الفَضاءِ سَلامَةُ النَّفْسِ
وَالبَدَنِ وَالحَزْمُ ، بِالإضافَةِ إلى الذَّكاءِ وَالسُّرْعَةِ وَالصِّحَّةِ ،
فَأجْسادُهُمْ يَجِبُ أنْ تَتَحَمَّلَ طاقاتِ الجاذِبِيَّةِ الأرْضِيَّةِ الكَبيرَةِ .

وَلِكَيْ تَخْتَرِقَ سَفينَةُ الفَضاءِ الغِلافَ الهَوائِيَّ المُحيطَ بِالأرْضِ ،
يَلْزَمُ أنْ تُحْرِزَ سُرْعاتٍ كَبيرَةً . وَأثْناءَ تَزايُدِ السُّرْعَةِ
لِلْوُصولِ إلى السُّرْعَةِ المَطْلوبَةِ تَتَزايَدُ الجاذِبِيَّةُ الَّتي
تُؤَثِّرُ في رُوّادِ الفَضاءِ وَكُلَّما تَزايَدَتِ الجاذِبِيَّةُ شَعَرَ الرّائِدُ
أنَّهُ أثْقَلُ وَزْناً .

وَلاكْتِشافِ مَدى الجاذِبِيَّةِ الَّتي يَسْتَطيعُ الرِّجالُ تَحَمُّلَها ،
رَكِبَ كُلٌّ مِنْهُمْ في مَقْصورَةٍ تُشْبِهُ الصُّنْدوقَ مُثَبَّتَةٍ عَلى
الطَّرَفِ الخارِجِيِّ لِذِراعٍ ضَخْمَةٍ مِنَ الصُّلْبِ تَدورُ
في دائِرَةٍ كَبيرَةٍ بِسُرْعَةٍ فائِقَةٍ . وَقَدْ أطْلَقَ رُوّادُ
الفَضاءِ عَلى هذِهِ الآلَةِ اسْمَ « العَجَلَة » .

وَكُلَّما زادَتْ سُرْعَةُ دَورانِ « العَجَلَة » زادَتِ الجاذِبِيَّةُ الواقِعَةُ
عَلى الجالِسِ في المَقْصورَةِ ، وَعِنْدَما تَصِلُ الجاذِبِيَّةُ إلى
سِتَّةِ أضْعافٍ يَشْعُرُ الجالِسُ بِأنَّ ذِراعَهُ أصْبَحَتْ
سِتَّةَ أمْثالِ وَزْنِها المُعْتادِ ، وَأنَّ دَمَهُ قَدْ أصْبَحَ
كالرَّصاصِ . وَكانَ « آلان » وَزُمَلاؤُهُ السِّتَّةُ يَتَباهَوْنَ
بِعَدَدِ مَرّاتِ تَضاعُفِ الجاذِبِيَّةِ الَّتي

تَحَمَّلَها كُلٌّ مِنْهُمْ قَبْلَ الوُصولِ إلى الحدِّ الَّذي يُطْلَبُ عِنْدَهُ إيقافُ الآلَةِ . وَقَدْ عاوَنَتْ آلاتُ تَدْريبٍ أُخْرى مُماثِلَةٌ لِلْعَجَلَةِ على مُعاوَنَةِ الرُّوّادِ على الإحْساسِ بِما يَحْدُثُ عِنْدَ الانْطِلاقِ في الفَضاءِ .

وَكانَتْ ثَمَّةَ وَسيلَةُ تَدْريبٍ أُخْرى تَمَثَّلَتْ في حُجْرَةٍ سَميكَةِ الجُدْرانِ عَديمَةِ النَّوافِذِ تُسَمّى « الغُرْفَة مانِعَة الصَّدى » . وَهِيَ ذاتُ جُدْرانٍ مُبَطَّنَةٍ بِالصّوفِ الزُّجاجِيِّ الَّذي يَمْتَصُّ الصَّوْتَ . وَقَدْ دُرِّبَ الرُّوّادُ داخِلَ هذِهِ الغُرْفَةِ في ظَلامٍ دامِسٍ لِتَهْيِئَتِهِمْ لِلْوَحْدَةِ المُطْلَقَةِ في هُدوءِ وَظَلامِ الفَضاءِ الخارِجِيِّ .

وَكانَ الهُدوءُ تاما داخِلَ الغُرْفَةِ ، حَتّى إنَّ الرِّجالَ كانوا يَسْمَعونَ دَقّاتِ قُلوبِهِمْ ، وَلَمْ يَكُنْ بِاسْتِطاعَتِهِمْ مَعْرِفَةُ اللَّيْلِ مِنَ النَّهارِ .

وَكُلُّ ما وُجِدَ داخِلَ الغُرْفَةِ كان عِبارَةً عَنْ مَقْعَدٍ وَمِنْضَدَةٍ وَفِراشٍ وَدَوْرَةِ مِياهٍ كيميائِيَّةٍ ، تُماثِلُ ما يوجَدُ في سَيّاراتِ الرِّحْلاتِ ، وَثَلاجَةٍ بِها بَعْضُ السّاندوتشات وَالمَشْروباتِ . وَقَدْ ثُبِّتَتْ أَسْلاكٌ في رُسْغِ كُلِّ رائِدٍ تَتَّصِلُ بِأَجْهِزَةٍ خارِجَ الغُرْفَةِ حَيْثُ يَسْتَطيعُ الأَطِبّاءُ عَنْ طَريقِ مُراقَبَةِ هذِهِ الأَجْهِزَةِ مَعْرِفَةَ ما يَظْهَرُ على الرّائِدِ مِنْ عَلاماتِ الخَوْفِ ، كَتَصَبُّبِ العَرَقِ أَوْ صُعوبَةِ التَّنَفُّسِ .

وَخِلالَ السّاعاتِ الطَّويلَةِ الَّتي قَضاها رُوّادُ الفَضاءِ في ظَلامٍ وَصَمْتٍ ، ظَنّوا أَحْيانًا أَنَّهُمْ كانوا يَرَوْنَ بُقَعَ أَلْوانٍ وَرُؤًى أُخْرى غَريبَةً كَأَنَّها أَحْلامُ يَقَظَةٍ . وَقَدْ وَجَدَ كَثيرونَ أَنَّ الغُرْفَةَ مُفْزِعَةٌ لِلْغايَةِ حَتّى إنَّهُمْ خَرَجوا مِنْها بِسُرْعَةٍ .

وَهُناكَ آلَةُ تَدْريبٍ أُخْرى مُقْبِضَةٌ ، هِيَ « الصُّنْدوقُ السّاخِنُ » . فَمِنَ المَعْروفِ أَنَّهُ لا يوجَدُ هَواءٌ تَقْريبًا في الفَراغِ مِمّا جَعَلَ العُلَماءَ موقِنينَ مِنْ أَنَّ سَفينَةَ الفَضاءِ عِنْدَ عَوْدَتِها إلى الأَرْضِ بِسُرْعَةٍ تَبْلُغُ آلافَ الكيلومِتْراتِ في السّاعَةِ تَصْطَدِمُ بِالهَواءِ الجَوِّيِّ وَتَحْتَكُّ بِهِ ، مِمّا يَجْعَلُ الغِلافَ الخارِجِيَّ لِلسَّفينَةِ يَتَوَهَّجُ مِنْ شِدَّةِ الحَرارَةِ وَيَبْدَأُ في الاحْتِراقِ . وَيُعْرَفُ ذلِكَ بِالاحْتِكاكِ ، فَعِنْدَما تَحْتَكُّ الشُّهُبُ بِالهَواءِ الجَوِّيِّ حَوْلَ الأَرْضِ تَتَوَهَّجُ بِفِعْلِ الحَرارَةِ ، وَهُوَ ما نُطْلِقُ عَلَيْهِ « النَّيازِك » . وَعَلى ذلِكَ فَإنَّ الصُّنْدوقَ السّاخِنَ يَهْدِفُ إلى مُساعَدَةِ رُوّادِ الفَضاءِ على القِيامِ بِالعَمَلِ المُعْتادِ في دَرَجَةِ حَرارَةٍ عالِيَةٍ جِدًّا .

وَبالإضافَةِ إلى المُعاناةِ مِنْ آلاتِ التَّدْريبِ المُسْتَخْدَمَةِ ،
كانَ عَلى رُوّادِ الفَضاءِ المُعاوَنَةُ في تَطْويرِ
بِناءِ سَفينَةِ الفَضاءِ . وَكانَ ثَمَّةَ الكَثيرُ الَّذي يَجِبُ
مَعْرِفَتُهُ عَنْ إرْسالِ الإنْسانِ إلى الفَضاءِ ، حَتّى إنَّ الرِّجالَ
السَّبْعَةَ قَرَّروا التَّخَصُّصَ ، ثُمَّ العَمَلَ كَفَريقٍ : فَتَخَصَّصَ
كُلُّ فَرْدٍ مِنْهُمْ في كُلِّ ما يَجِبُ مَعْرِفَتُهُ عَنْ مَوْضوعٍ
مُعَيَّنٍ ، وَنَقَلَ لِلآخَرينَ الأمورَ الهامَّةَ مِنْهُ فَقَطْ .
فَقَدْ تَخَصَّصَ سكوت كاربنتر في مَعْرِفَةِ كَيْفِيَّةِ اتِّصالِ العُلَماءِ
وَالمُهَنْدِسينَ في المَحَطَّةِ الأرْضِيَّةِ بِرِجالِ الفَضاءِ عَنْ طَريقِ اللّاسِلْكِيِّ .

وَتَخَصَّصَ آلان شبرد في مَعْرِفَةِ كَيْفِيَّةِ مُتابَعَةِ الارْتِفاعِ
وَسُرْعَةِ طَيَرانِ سَفينَةِ الفَضاءِ عَنْ طَريقِ مَحَطّاتِ مُتابَعَةٍ أرْضِيَّةٍ
وَسُفُنٍ بَحْرِيَّةٍ حَوْلَ العالَمِ . وَكانَ آلان مَسْئولاً أيْضاً
عَنْ مَعْرِفَةِ طَريقَةِ الاهْتِداءِ إلى مَوْضِعِ سَفينَةِ الفَضاءِ
عِنْدَما تَهْبِطُ بِالمِظَلَّةِ في البَحْرِ ، وَكَيْفِيَّةِ إنْقاذِ رائِدِ
الفَضاءِ بِالهيليكوبتر .

وَعَمِلَ ولتر سكيرا عَلى تَحْسينِ رِداءِ الفَضاءِ وَغِطاءِ الرَّأْسِ
اللَّذَيْنِ يَجِبُ أنْ يَرْتَدِيَهُما رُوّادُ الفَضاءِ ، وَعَلى تَحْديدِ
مَدى تَأثُّرِهِما بِالحَرارَةِ . وَلِذلِكَ قَضى عَشْرَ دَقائِقَ في
حَرٍّ لافِحٍ تَصِلُ دَرَجَتُهُ إلى ٦٢ دَرَجَةً مِئَوِيَّةً داخِلَ
غُرْفَةٍ حَرارِيَّةٍ . وَكانَ الغَرَضُ الأساسِيُّ هُوَ ضَمانَ
إمْدادِ الرِّداءِ بِالأكسجين في دَرَجَةِ الحَرارَةِ العالِيَةِ .
وَلَمْ يَكُنْ ثَمَّةَ داعٍ لِأنْ يَمُرَّ رُوّادُ الفَضاءِ الآخَرونَ
بِنَفْسِ الاخْتِبارِ ،

فَقَدْ ذَكَرَ ولتر لَهُمْ كُلَّ ما يَجِبُ أنْ يَعْرِفوهُ . وَقَدْ دَرَسَ
غوردن كوبر وَدونالد سلايتون مُحَرِّكاتِ الصّاروخِ القَوِيِّ الَّذي
سَيَنْطَلِقُ بِسَفينَةِ الفَضاءِ . وَعاوَنَ ڤرجيل غريسوم في
تَصْميمِ الصّورَةِ النِّهائِيَّةِ لِأجْهِزَةِ التَّحَكُّمِ في السَّفينَةِ .

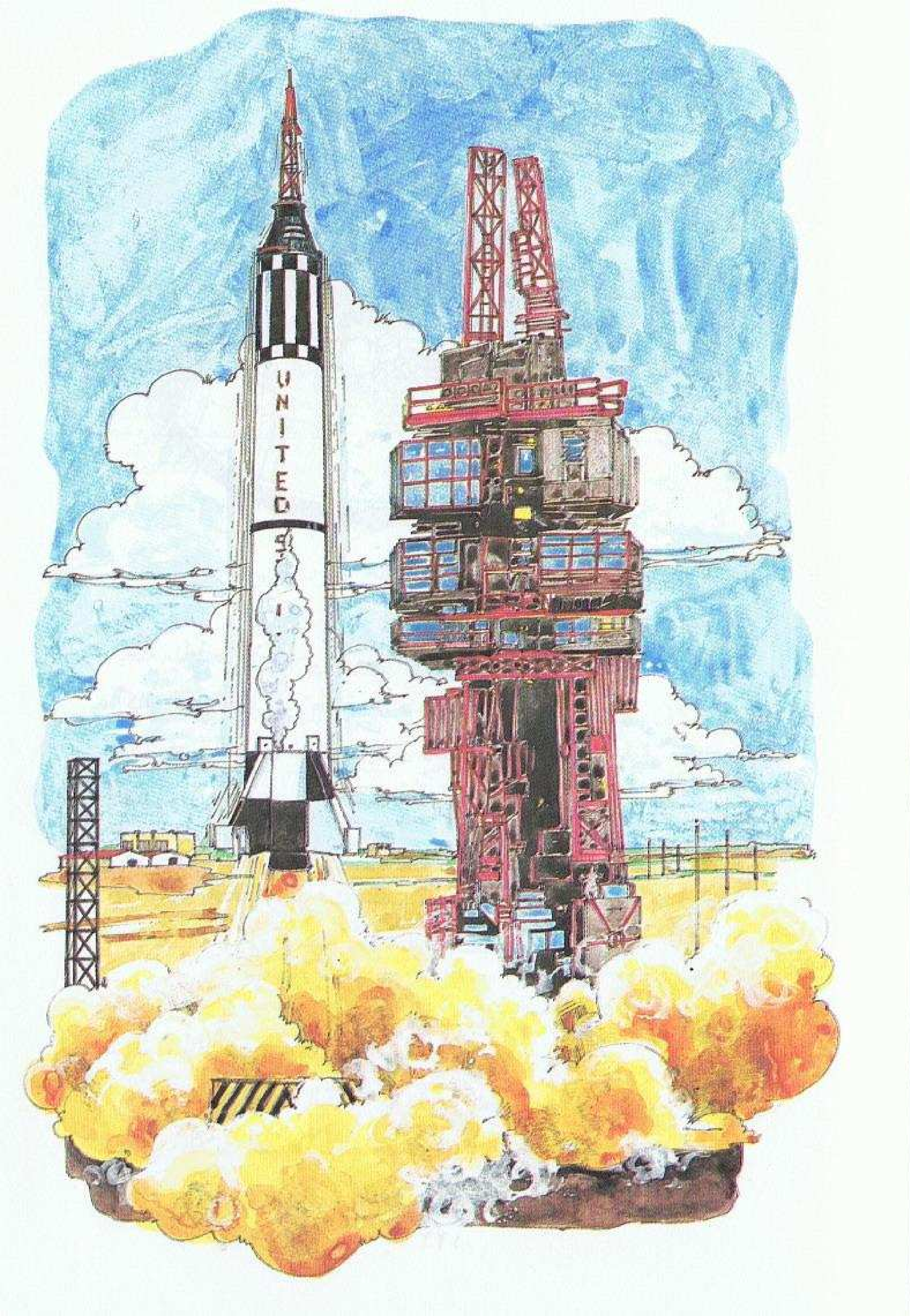
وَبِالرَّغْمِ مِنْ اخْتِلافِ رُوّادِ الفَضاءِ كَأفْرادٍ عادِيّينَ ،
فَإنَّ كُلّاً مِنْهُمْ وَثِقَ بِالآخَرينَ ،
حَتّى إنَّهُمْ نادِراً ما تَجادَلوا .
وَقَدْ شَعَرَ كُلٌّ مِنْهُمْ أنَّهُ مَسْئولٌ عَنْ حَياةِ الآخَرينَ ،
وَأفادَهُمْ أنْ يَعْرِفوا أنَّ زَوْجاتِهِمْ وَأطْفالَهُمْ أصْبَحوا أيْضاً
أصْدِقاءَ حَميمينَ .

* * * * * *

وَلَمْ يَكُنْ آلان شبرد يَتَوَقَّعُ أنْ يَكونَ أوَّلَ أمْريكِيٍّ يُخْتارُ
لِيَكونَ رائِدَ فَضاءٍ . وَبِالرَّغْمِ مِنْ أنَّ زُمَلاءَهُ السِّتَّةَ بادَروا بِتَهْنِئَتِهِ
إلّا أنَّهُ أحَسَّ بِأنَّهُمْ ، وَلا بُدَّ ، يَشْعُرونَ بِشَيْءٍ مِنْ خَيْبَةِ الأمَلِ .

وَكانَتْ أوَّلُ سَفينَةِ فَضاءٍ أمْريكِيَّةٍ مِنْ طِرازِ ميركوري ، أوْ عُطارِدَ ،
وَقَدْ سُمِّيَتْ كَذلِكَ تَيَمُّناً بِعُطارِدَ رَسولِ الآلِهَةِ السَّريعِ عِنْدَ
الإغْريقِ . وَقَدْ سُمِّيَتْ سَفينَةُ آلان مِنْ هذا الطِّرازِ بِاسْمِ « الحُرِّيَّةِ ٧ » .

وَعَقِبَ اخْتِيارِ آلان مُباشَرَةً قَضى ساعاتٍ طَويلَةً مِنَ
الأسابيعِ التّالِيَةِ في فَحْصِ الصّاروخِ العِمْلاقِ « رِدْستون »
تَعْلوهُ سَفينَةُ الفَضاءِ مِنْ طِرازِ ميركوري النّاقوسِيَّةُ الشَّكْلِ
وَقَدْ تَدَرَّبَ عَلى الاسْتِعْدادِ لِلطَّيَرانِ أرْبَعينَ مَرَّةً . وَداوَمَ الأطِبّاءُ
عَلى فَحْصِهِ لِلاطْمِئْنانِ عَلى سَلامَتِهِ ،



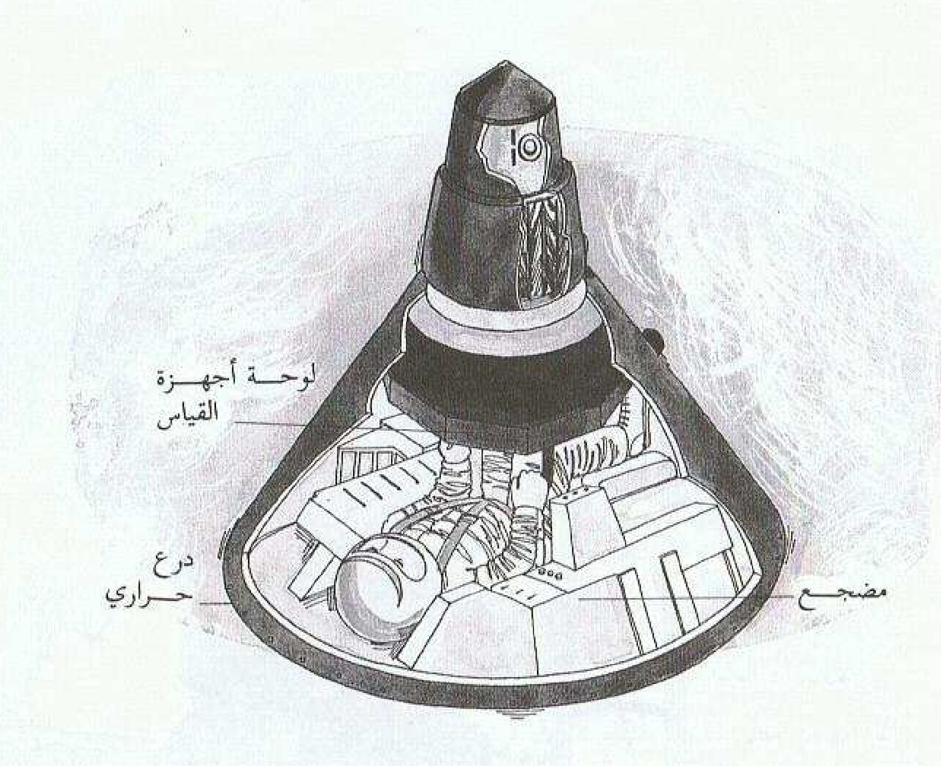
وَكانوا يَرْغَبونَ أَيْضاً في مَعْرِفَةِ ما يَشْعُرُ بِهِ آلان مِنَ التَّوَتُّرِ كُلَّما اقْتَرَبَ يَوْمَ إِقْلاعِ « الحُرِّيَّة ٧ » .

وَفي أَوَّلِ الأَمْرِ حُدِّدَ مَوْعِدُ الإِقْلاعِ في الثّاني مِنْ مايو ١٩٦١ ، مِنْ كيب كاناڤيرال بِوِلايَةِ فلوريدا بِالقُرْبِ مِنَ البَحْرِ .

وَفي السّاعاتِ الأولى مِنْ صَباحِ ذَلِكَ اليَوْمِ ، عِنْدَما نَظَرَ آلان مِنْ نافِذَتِهِ ، كانَ بِاسْتِطاعَتِهِ أَنْ يَرى الصّاروخَ العِمْلاقَ رابِضاً عَلى قاعِدَةِ الإِطْلاقِ الإِسْمَنْتيَّةِ ، وَقَدْ سُلِّطَتْ عَلَيْهِ الأَضْواءُ الكاشِفَةُ . وَلكِنْ عِنْدَما بَدَأَتِ اسْتِعْداداتُ الإِطْلاقِ انْهَمَرَ مَطَرٌ شَديدٌ وَلَمَعَ البَرْقُ في السَّماءِ .

كانَ آلان يَرْتَدي بِزَّةَ الفَضاءِ ، وَحَمَلَهُ المِصْعَدُ إِلى قِمَّةِ البُرْجِ القائِمِ بِمُحاذاةِ الصّاروخِ المَوْجودِ عَلى قاعِدَةِ الإِطْلاقِ . وَفي اللَّحْظَةِ الَّتي كانَ سَيَجْتازُ فيها الجِسْرَ الضَّيِّقَ الَّذي يُؤَدّي إِلى سَفينَةِ الفَضاءِ أُبْلِغَ بِأَنَّ الإِطْلاقَ أُلْغِيَ لِسوءِ الأَحْوالِ الجَوِّيَّةِ .

وَأَخيراً تَمَّ الإِطْلاقُ في الخامِسِ مِنْ مايو ، وَفي هذا اليَوْمِ العَظيمِ اجْتازَ آلان الجِسْرَ الصَّغيرَ المُؤَدّيَ إِلى « الحُرِّيَّة ٧ » مُرْتَدِياً بِزَّةَ الفَضاءِ الفَضْفاضَةَ ، وَدَخَلَ إِلى مَقْصورَةِ سَفينَةِ الفَضاءِ الصَّغيرَةِ ، فَقَدْ كانَتِ « الحُرِّيَّة ٧ » في حَجْمِ مَقْصورَةِ التّليفون . وَكانَ حَوْلَ « آلان » العَديدُ مِنَ العَدّاداتِ وَالمَفاتيحِ وَالأَزْرارِ وَالرَّوافِعِ وَالأَقْراصِ وَالأَضْواءِ المُلَوَّنَةِ . وَرَقَدَ آلان عَلى أَريكَةٍ مَصْنوعَةٍ مِنْ جُدْرانٍ مَعْدِنيَّةٍ ذاتِ فَراغاتٍ تُشْبِهُ الفَقاقيعَ



مُبطَّنة بالمطّاطِ الإسفنجي ، ثُمّ ربطَ نفسَهُ بالأحزِمَةِ .
وكانَ العَدُّ التّنازُليُّ للإطلاقِ قد بَدأ فوقَ الأرضِ .
ولكنْ في اللّحظاتِ الأخيرةِ حدَثَ تأخيرٌ ، فقَدْ كانَ
المُهنْدِسونَ يتأكّدونَ مِنْ سلامةِ الأجهِزةِ ؛ وهكذا كانَ
على آلان أنْ يظَلَّ في مكانِهِ أربعَ ساعاتٍ .
وبَدأَ يشْعُرُ بالقلقِ وتسارعَتْ دقّاتُ قلْبِهِ ، ولكنّهُ
كانَ سعيداً لوجودِ بُرْجٍ للنّجاةِ أعلى السّفينَةِ .

وكانَ بُرْجُ النّجاةِ يحتوي على صواريخَ صغيرةٍ ومظلّاتِ
هُبوطٍ ، فإذا حدَثَ خطَرٌ ما وانْفجرَ الصّاروخُ « ردستون »
فإنّ بُرْجَ النّجاةِ يقذِفُ السّفينةَ بعيداً عنِ الخطَرِ ،
وتتولّى مظلّاتُ الهُبوطِ إنزالَها إلى
الأرضِ سالِمَةً .

وفي النّهايةِ كانَتْ جميعُ الأجْهزةِ مُنْضَبِطَةً تماماً ، وقَدْ تمّ التأكُّدُ
مِنْ ذلكَ للمرّةِ الأخيرةِ . وتمّ الإطْلاقُ في السّاعةِ التّاسعةِ
وأربعٍ وثلاثينَ دقيقةً صباحاً عِندَما اشْتعلَتْ آلاتُ الصّاروخِ
مُحْدِثَةً صوْتاً كدَوِيِّ الرّعْدِ ، ولكنّ آلان ظلّ هادئاً
في مَقْصورتِهِ ، وتزايدَتْ قُوى الجاذبيّةِ كُلّما زادَتْ
سُرْعةُ الصّاروخِ ، مِمّا جعلَهُ يشْعُرُ بأنّ جِسْمَهُ أصبحَ يُشْبِهُ كُتْلَةً
مِنَ الرّصاصِ . وفي إحْدى الفتَراتِ أثْناءَ الإطْلاقِ شعَرَ بأنّ
هذهِ الفتْرَةَ تُعادِلُ أحدَ عشَرَ ضِعْفاً للْجاذِبيّةِ الأرْضيّةِ
غيْرَ أنّ أزيزَ الصّاروخِ كانَ أقلَّ مِمّا توقّعَ .

لَقدِ استغْرقَ طيَرانُ آلان شبرد خمْسَ عشْرَةَ دقيقةً فحَسْبُ
ولَمْ يدْخُلِ المَدارَ . وكانَ شكْلُ مسارِ طيَرانِهِ صُعوداً وهُبوطاً
مِثْلَ مسارِ رَصاصةٍ أُطْلقَتْ إلى أعْلى في السّماءِ لِكَيْ
تَسقُطَ ثانيةً . وقَدْ بلَغَتْ سُرْعَةُ الصّاروخِ العِمْلاقِ
ثمانيةَ آلافِ كيلو مِتْرٍ في السّاعةِ قَبْلَ أنْ يعْلُوَ « بالحُرّيّةِ ٧ »
لِتطيرَ على ارْتِفاعِ مِئةٍ وخَمْسةٍ وثمانينَ كيلومِتْراً . ثُمّ سقَطَ
الصّاروخُ العِمْلاقُ في البَحْرِ ، بعْدَ أنْ أنجزَ مُهِمّتَهُ ،
وعِنْدئذٍ شعَرَ آلان شبرد لِدقائقَ قليلةٍ بحالةِ انْعِدامِ الوَزْنِ .

وخِلالَ فتْرةِ الطّيَرانِ القصيرةِ اختَبَرَ آلان مُحرّكاتِ صواريخِ
التّحكُّمِ الصّغيرةِ الّتي تجعَلُ سفينةَ الفضاءِ ترْتفِعُ وتَهْبطُ
وتتحرّكُ يميناً ويساراً ، كما اختَبَرَ صواريخَ الإبْطاءِ الّتي
تُستخدَمُ كفَراملَ عِندَما تهبطُ « الحُرّيّةِ ٧ » إلى
الغِلافِ الجوّيِّ . وكانَتْ بِزّةُ الفضاءِ العازِلَةُ
لِلحرارةِ تعمَلُ بكفاءةٍ أيضاً ،

فَلَمْ يَتأثَّرْ آلان عِنْدَما تَسبَّبَ الاحْتِكاكُ في تَوَهُّجِ سَفينَةِ الفَضاءِ مِنْ شِدَّةِ الحَرارَةِ في رِحْلَةِ العَوْدَةِ .

وَهَبطَتِ « الحُرِّيَّة ٧ » بِمَظَلَّةِ الهُبوطِ ، وَاسْتَقَرَّتْ فَوْقَ سَطْحِ البَحْرِ عَلى بُعْدِ أَرْبَعمِئَةٍ وَثَمانينَ كيلومِتْراً مِنْ نُقْطَةِ إطْلاقِها مُنْذُ خَمْسَ عَشْرَةَ دَقيقَةً . وَالْتَقَطَتْ طائِرَةُ هليكوبتر آلان شبرد لِيُصْبِحَ أَوَّلَ رائِدِ فَضاءٍ أَمْريكِيٍّ .

وَبَعْدَ انْقِضاءِ عامٍ واحِدٍ أَصْبَحَ جون غلن أَوَّلَ رائِدِ فَضاءٍ أَمْريكِيٍّ يَدورُ حَوْلَ الأَرْضِ .



هَلْ أَنْتَ سَريعُ الاسْتِجابَةِ ؟

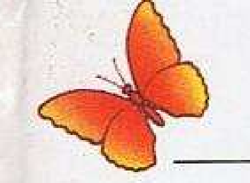
ضَعْ قِطْعَةَ نُقودٍ مَعْدِنِيَّةً عَلى ظَهْرِ يَدِكَ ، ثُمَّ لُفَّ يَدَكَ قَليلاً لِتُتيحَ لِقِطْعَةِ النُّقودِ السُّقوطَ ، وَحاوِلْ أَنْ تُمْسِكَ بِها قَبْلَ أَنْ تَصِلَ إلى الأَرْضِ . كَمْ مَرَّةً نَجَحْتَ في الإِمْساكِ بِقِطْعَةِ النُّقودِ ؟

إنَّ الوَقْتَ الَّذي يَمْضي بَيْنَ بَدْءِ سُقوطِ قِطْعَةِ النُّقودِ وَالإِمْساكِ بِها هُوَ زَمَنُ الاسْتِجابَةِ أَوْ رَدِّ الفِعْلِ لَدَيْكَ . وَيَتَمَتَّعُ بَعْضُ النّاسِ بِزَمَنِ اسْتِجابَةٍ قَصيرٍ ، أَيْ أَنَّ اسْتِجاباتِهِمْ سَريعَةٌ ؛ فَرُوّادُ الفَضاءِ وَطَيّارو الطّائِراتِ الصّاروخِيَّةِ وَسائِقو سَيّاراتِ السِّباقِ يَجِبُ أَنْ يَقوموا بِالتَّصَرُّفِ المُناسِبِ عِنْدَ ظُهورِ أَيَّةِ بادِرَةٍ لِخَطَرٍ ما ، وَذلِكَ بِسَبَبِ السُّرْعاتِ الفائِقَةِ الَّتي يَسيرونَ بِها . وَلَيْسَتْ أَزْمِنَةُ الاسْتِجابَةِ السَّريعَةِ شَيْئاً جَديداً ، فَرُعاةُ البَقَرِ حينَما ارْتادوا الغَرْبَ كانَ عَلَيْهِمْ أَنْ يَكونوا سَريعي الاسْتِجابَةِ بِإِطْلاقِ مُسَدَّساتِهِمْ في لَمْحِ البَصَرِ لِلْحِفاظِ عَلى حَياتِهِمْ .

كَرِّرْ مُحاوَلَةَ الإِمْساكِ بِقِطْعَةِ النُّقودِ بَعْدَ سُقوطِها عِدَّةَ مَرّاتٍ ؛ هَلْ يَتَحَسَّنُ الأَداءُ بِالتَّمْرينِ ؟ حاوِلِ القِيامَ بِهذا العَمَلِ بِيَدِكَ اليُسْرى ، هَلْ هِيَ أَبْطَأُ مِنَ اليَدِ اليُمْنى ؟

بَعْدَ أَنْ تَتَدَرَّبَ لِفَتْرَةٍ ، جَرِّبْها مَعَ أَصْدِقائِكَ . هَلْ زَمَنُ الاسْتِجابَةِ لَدَيْهِمْ في كَفاءَةِ زَمَنِ الاسْتِجابَةِ لَدَيْكَ ؟

كشاف (مسرد)



كتب الفراشة

حكايات علمية - الجزء الثالث

هٰذِهِ السِّلْسِلَةُ مُحاوَلَةٌ لِتَقْديمِ الأَفْكارِ العِلْمِيَّةِ الهامَّةِ وَالتَّجارِبِ الأساسِيَّةِ لِلنَّشْءِ في قالَبٍ قَصَصِيٍّ. إِنَّها لَيْسَتْ بَرْنامَجًا أَوْ مُقَرَّرًا دِراسِيًّا في العُلومِ، وَلٰكِنَّ الأَمَلَ مَعْقودٌ على أَنْ تُسْهِمَ في تَوْسيعِ دائِرَةِ القِراءَةِ وَمَضْمونِها لَدى النَّشْءِ، وَتُدْخِلَهُمْ دُنْيا العِلْمِ.

لَقَدِ اخْتيرَتْ مَوْضوعاتُ القِصَصِ مِنْ بَيْنِ ما يُهِمُّ القارِئَ، وَيَسْهُلُ عَلَيْهِ إِدْراكُهُ.

وَتَبْدَأُ القِصَّةُ عادَةً بِعَرْضِ ظاهِرَةٍ غَريبَةٍ؛ أَوْ بِطَرْحِ تَساؤُلٍ يُثيرُ الحَيْرَةَ أَوِ الاهْتِمامَ؛ أَوْ بِسَرْدِ واقِعَةٍ أَوْ حِكايَةٍ شائِقَةٍ. وَبَعْدَ ذٰلِكَ تَأْخُذُ القِصَّةُ في الشَّرْحِ وَالتَّفْسيرِ وَتَقْديمِ المَعْلوماتِ وَالحَقائِقِ الأَساسِيَّةِ، بَعيدًا عَنِ الأُسْلوبِ التَّلْقينِيِّ المُباشِرِ، وَسَعْيًا وَراءَ غَرْسِ حُبِّ البَحْثِ وَالدَّرْسِ في نُفوسِ النَّشْءِ.

وَقَدْ روعِيَ في الأَجْزاءِ الأَرْبَعَةِ أَنْ تَتَدَرَّجَ في أُسْلوبِ المُعالَجَةِ وَالمَوْضوعاتِ المُغَطّاةِ مِنَ الأَسْهَلِ إِلى الأَعْمَقِ، وَبِذٰلِكَ تُخاطِبُ أَعْمارًا مُخْتَلِفَةً. وَروعِيَ في اللُّغَةِ أَنْ تَكونَ فَصيحَةً صَحيحَةً مَضْبوطَةً بِالشَّكْلِ الكامِلِ.

مكتبة لبنان ناشرون

رقم الكتاب 01 C 196703